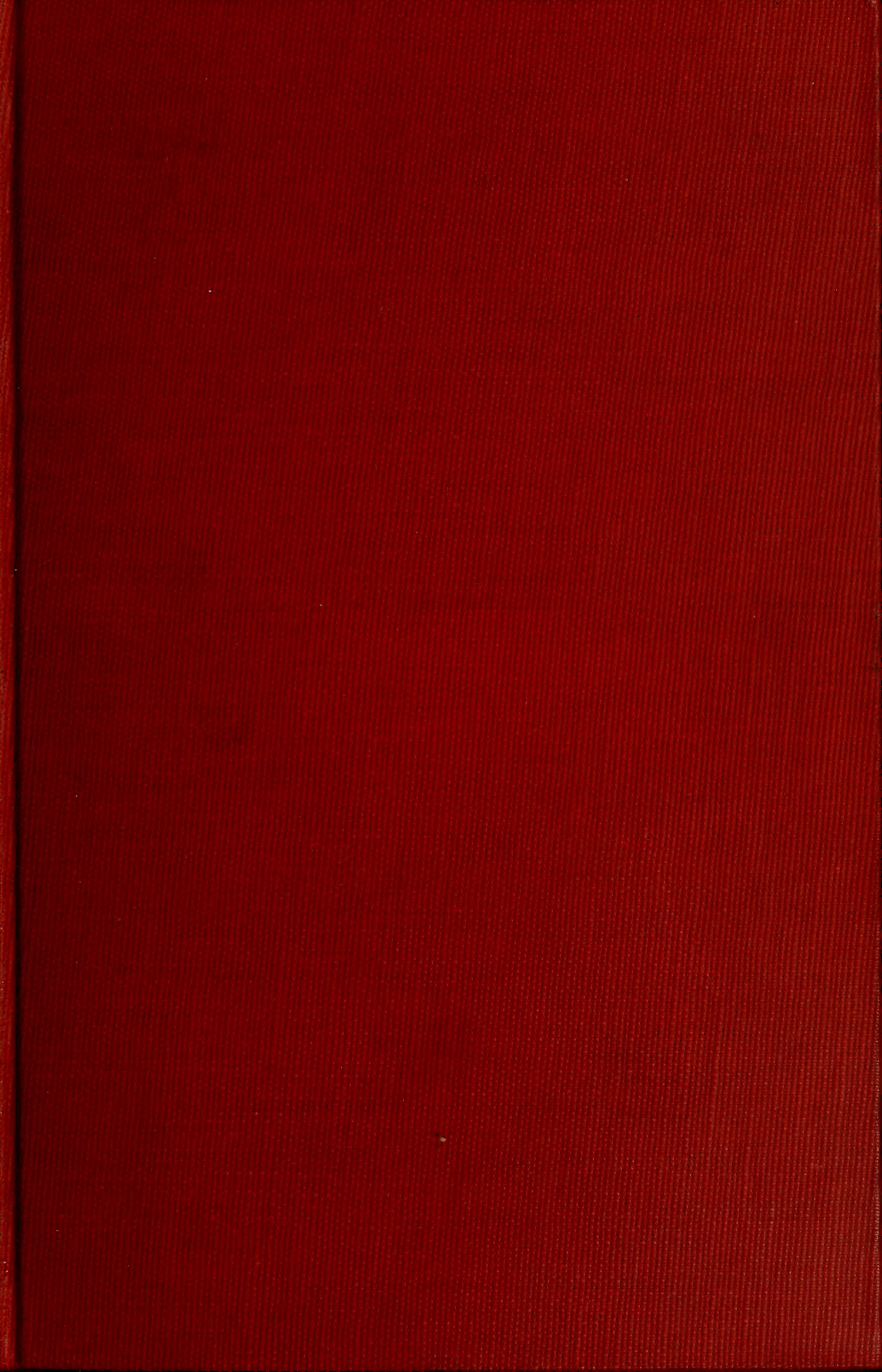
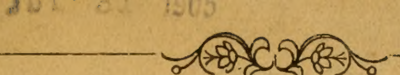






RECHERCHES

SUR

L'HYDRE ET L'ÉPONGE

D'EAU DOUCE,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE DES POLYPIAIRES ET DES SPONGIAIRES,

PRÉCÉDÉES ET SUIVIES DE CONSIDÉRATIONS

Sur le degré d'individualité des corps naturels, sur l'ordre du développement complet des corps organisés, sur les formes en général et plus spécialement sur celles des animaux envisagées comme fondements de leur classification,

PAR L. LAURENT DE TOULON (Var),

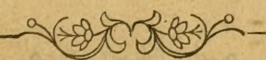
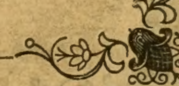
Docteur ès-sciences, en médecine et en philosophie, ancien Professeur d'anatomie et de physiologie à l'école de médecine du port de Toulon, 2e Chirurgien en chef de la marine en retraite, membre de la Légion d'Honneur, Suppléant à la Faculté des sciences, Membre résidant de la Société philomathique, membre honoraire de la Société anatomique de Paris, et autres sociétés savantes.

PARIS,

ARTHUS BERTRAND, ÉDITEUR,

LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE,

Rue Hautefeuille, n° 23.

RECHERCHES

SUR

L'HYDRE ET L'ÉPONGE

D'EAU DOUCE,

POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES POLYPIAIRES
ET DES SPONGIAIRES.

CE TRAVAIL, QUI A ÉTÉ COURONNÉ
PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, A OBTENU LE PRIX MONTYON AU CONCOURS
DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE POUR L'ANNÉE 1842,

ET FAIT PARTIE DU VOYAGE DE LA BONITE PUBLIÉ PAR ORDRE DU ROI,
SOUS LES AUSPICES DU DÉPARTEMENT DE LA MARINE.

Ces principaux points de l'histoire naturelle de l'Hydre et de l'éponge d'eau douce se sont précisément trouvés être des sujets du plus grand intérêt et des questions importantes non encore résolues par les zoologistes et les physiologistes les plus justement célèbres depuis l'antiquité jusqu'à nos jours.

Préface, pag. IX.

PARIS. — TYPOGRAPHIE DE FIRMIN DIDOT FRÈRES,
RUE JACOB, N° 56.

RECHERCHES

SUR

L'HYDRE ET L'ÉPONGE

D'EAU DOUCE,

POUR SERVIR

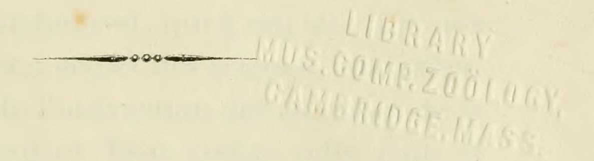
A L'HISTOIRE NATURELLE DES POLYPIAIRES ET DES SPONGIAIRES,

PRÉCÉDÉES ET SUIVIES DE CONSIDÉRATIONS

Sur le degré d'individualité des corps naturels,
sur l'ordre du développement complet des corps organisés, sur les formes en général et plus spécialement
sur celles des animaux envisagées comme fondements de leur classification,

PAR L. LAURENT DE TOULON (Var),

Docteur ès-sciences, en médecine et en philosophie, ancien Professeur d'anatomie et de physiologie à l'école de médecine du port de Toulon, 2e Chirurgien en chef de la marine en retraite, membre de la Légion d'Honneur, Suppléant à la Faculté des sciences, Membre résidant de la Société philomathique, membre honoraire de la Société anatomique de Paris, et autres sociétés savantes.



PARIS,

ARTHUS BERTRAND, ÉDITEUR,

LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE,

Rue Hautefeuille, n° 23.

PRÉFACE.

L'importance des questions zoologiques et phytologiques traitées dans l'histoire naturelle du voyage de circumnavigation de *la Bonite* n'a pas besoin d'être démontrée, puisqu'en outre des nouvelles espèces de chaque règne dont les auteurs ont enrichi la science, ils ont joint à la description de ces espèces, des études propres à élucider des points encore obscurs de l'organogénie animale et végétale. Cette direction, si éminemment utile au progrès des sciences naturelles, est due au zèle éclairé de notre ancien collègue M. Gaudichaud, qui a cru satisfaire aux exigences de l'état actuel des sciences naturelles, et à un besoin de l'instruction des médecins de la marine, en voulant bien comprendre dans la publication de la branche d'histoire naturelle confiée à sa rédaction, nos recherches sur deux organismes animaux très-inférieurs et les plus voisins des végétaux.

L'accueil bienveillant fait par notre savant ami,

un premier rapport favorable de l'Académie des sciences, et la récompense que cette Académie a bien voulu nous accorder en couronnant les efforts que nous avons dû faire pour obtenir des suffrages si honorables, légitimeront aux yeux de nos lecteurs le parti que nous avons pris de livrer au jugement des naturalistes un travail sans nul doute imparfait. Mais si cette imperfection tenait plutôt à la forme qu'au fond, on devrait d'abord nous la pardonner. Si l'on veut ensuite bien réfléchir sur la nature de notre sujet, on sera conduit à reconnaître que la forme adoptée (celle de mémoires sur des points nettement posés) était la plus convenable.

Quant au fond de notre travail, il sera facile de juger qu'il nous était commandé par les besoins les plus impérieux des sciences zoologiques en leur état actuel. On sait en effet qu'il faut de nos jours joindre à l'étude des formes extérieures d'un animal, celle de leur anatomie, de leur physiologie, de leur pathologie, de leur tératologie, et surtout de leur développement. Or, les considérations fournies par ces diverses sciences à la zoologie descriptive doivent servir à éclairer tout travail scientifique un peu sérieux. Si l'on ajoute maintenant à cette caractérisation des études zoologiques que réclame la science au point où elle est arrivée; si l'on ajoute, disons-

nous, à cette caractérisation d'un fond d'études sérieuses, cette autre considération, qu'un sujet de recherches difficiles acquiert surtout un très-haut degré d'importance lorsqu'il porte sur les types les plus inférieurs du règne animal, on reconnaîtra ainsi combien notre travail a dû nous coûter de peines et de soins minutieux.

Quoique la forme de mémoires particuliers semble indiquer que nous n'avons voulu traiter que quelques points de l'histoire naturelle de deux espèces animales, nous devons prévenir que nous étant beaucoup occupé depuis huit ans du développement des mollusques et de plusieurs autres animaux, et qu'ayant fait depuis quatre ans des cours réguliers à l'Athénée royal de Paris sur le développement complet des corps organisés, et principalement sur celui des animaux (1), nous

(1) Nous avons été conduit à nous livrer à cette étude en même temps théorique et pratique du développement complet des corps organisés comparés aux corps bruts, par le besoin que nous éprouvions de confirmer ou d'infirmer ou de modifier, d'après des principes reconnus irréfutables, la doctrine générale des sciences naturelles que nous avons professée à l'Athénée royal de Paris depuis 1832. C'est pour essayer de trouver ou de perfectionner une doctrine propre à faire bien concevoir l'ensemble de tous les corps naturels étudiés convenablement dans leurs principaux détails, et comparativement dans toute la série des points de vue que

avons dû mettre à profit les résultats des recherches embryogéniques de nos prédécesseurs et de

comporte cette étude, que nous avons publié la série des ouvrages, mémoires et notices suivants :

On reconnaîtra que nous avons eu plus spécialement pour objet l'étude des animaux.

1° Mémoire sur les tissus élastiques et contractiles, inséré dans les Annales de la médecine physiologique, cahier de décembre 1826.

2° Mémoire sur la détermination de la voûte osseuse temporale des tortues, de l'os marsupial, etc., sous forme de lettre adressée à M. de Blainville, et insérée dans le Bulletin des sciences médicales, par M. de Férussac, anatomie; cahier de juin 1827, n° 77, p. 108.

3° Tableaux synoptiques d'anatomie physiologique, accompagnés de mémoires explicatifs; publiés en 1826, 1827 et 1828, 4 livraisons. La publication des livraisons suivantes n'a pu avoir lieu depuis la révolution de 1830.

4° Essai sur la théorie générale du squelette des vertébrés, précédé de considérations sur le système scléreux de ces animaux (V. Journal *des progrès des sciences et institutions médicales*, T. XIV et XV.)

5° Deux mémoires sur l'anatomie et la physiologie générales, insérés dans le journal *le Censeur médical*, en 1834.

6° Sur la nature et le développement de l'appareil urinaire; thèse de 156 pages, composée et publiée en dix jours, pour le concours d'une chaire d'anatomie vacante à la Faculté de médecine de Paris, en 1836.

7° Premiers résultats de recherches sur le développement des limaces, insérés dans les comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, séance du 19 octobre 1835.

8° Propositions générales relatives à la doctrine des sciences en

celles de nos contemporains, et nous avons été conduit à proposer de comprendre, sous le nom

général, et plus spécialement à la doctrine des sciences naturelles. Première thèse pour le doctorat ès sciences, Faculté des sciences de Paris, soutenue en 1837.

9° Prodromes d'anatomie et de physiologie générales et comparées appliquées à l'histoire naturelle. Deuxième thèse pour le doctorat ès sciences, soutenue à la Faculté des sciences de Paris, en 1837.

10° Mémoire sur la composition de l'œuf en général, publié dans les Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie. Janvier 1837.

11° Résultats d'expériences sur l'imbibition des tissus embryonnaires. Notice insérée dans le même journal, mars 1837.

12° Essai sur la détermination des organes génitaux des hélices, des limaces et autres mollusques gastéropodes. (V. Annales françaises et étrangères d'anatomie, juillet 1837, T. I.)

13° Plusieurs mémoires sur le développement des limaces, et en particulier, sur la zoogénie en général. Même journal.

14° Recherches anatomiques et zoologiques sur les marsupiaux.

Sous ce titre sont compris les mémoires suivants:

A De l'appareil mammaire des marsupiaux et de la bouche de leurs petits.

B De l'os marsupial, du bassin des didelphes et des ornithodelphes, et de la signification des pièces du squelette des vertébrés en général.

C Mémoire sur la région sterno-périnéale des marsupiaux, et sur cette même région dans les vertébrés en général.

D Notice sur l'encéphale de l'échidné, comparé à celui de l'ornithorhynque, et considérations sur l'encéphale des mammifères et des oiseaux.

E Considérations zoologiques relatives aux marsupiaux, à la

de développement complet d'un corps organisé, l'étude de la série des trois grandes phases de

classification des mammifères, et à celle des animaux vertébrés et invertébrés en général.

15° Mémoires sur les tissus animaux en général, et plus spécialement sur les tissus élémentaires. Annales françaises et étrangères d'anatomie, t. Ier, 1839.

16° Mémoire sur l'organe auditif découvert dans plusieurs mollusques gastéropodes. Même journal, t. II, 1838.

17° Observations sur la coquille de l'huître commune. *Idem*, t. III, 1839.

18° Examen de cette question : Quel est le principe le plus vrai et le plus élevé de la doctrine anatomique rationnelle de notre époque ? *Idem*, t. III, 1839.

19° Essai sur les monstruosités doubles, et observations sur le squelette d'un monstre double de chat domestique. *Idem*, t. III, 1839.

20° Essai sur la doctrine des sciences naturelles. *Idem*, t. III, 1839.

En outre de cette série de travaux, j'ai publié dans le Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle, dans celui de la conversation, dans l'Encyclopédie nouvelle et dans celle du XIXe siècle, et dans les livraisons parues du supplément au grand Dictionnaire des sciences naturelles, édité par J. Levrault et Pitois, un grand nombre d'articles d'anatomie comparée et de zoologie, et j'ai donné dans les Annales d'anatomie et de physiologie appliquées à l'histoire naturelle, dont j'étais le principal rédacteur et le premier fondateur, plusieurs analyses détaillées des ouvrages les plus remarquables sur l'anatomie comparée et sur la zoologie, qui ont paru pendant les trois années d'existence de ce recueil.

J'ai aussi lu et adressé à l'Académie des sciences de Paris une série de mémoires sur le développement des mollusques, et c'est

leur existence, connues sous le nom d'*état d'œuf*, d'*état d'embryon* et d'*état d'être né*. Cette distinction de trois phases est facile à saisir et à démontrer à l'égard des vertébrés, des articulés, des mollusques, et de la plupart des rayonnés ; mais il n'en est pas de même lorsqu'on descend de plus en plus dans l'échelle animale, au fur et à mesure qu'on se rapproche graduellement des végétaux. C'est alors qu'on sent le besoin de connaître plus exactement les organismes animaux les plus infimes, afin de pouvoir mieux les comparer d'une part aux autres animaux, et de l'autre aux végétaux desquels ils se rapprochent le plus par l'ensemble de leurs caractères.

Pour arriver à cette connaissance plus exacte et plus approfondie de certains organismes, nous avons donc été conduit par les faits mêmes à envisager toute la durée de l'existence d'un être organisé, comme l'histoire du développement complet de cet être, en y rattachant beaucoup d'autres questions dont l'importance nous paraît

par suite de tous mes travaux antécédents, et principalement par mes recherches sur l'Hydre et sur l'éponge d'eau douce, que je me suis trouvé peut-être suffisamment préparé pour aborder et tenter de résoudre les questions difficiles que je vais traiter dans les considérations préliminaires, en payant, comme je le dois, aux maîtres que j'ai adoptés mon tribut de reconnaissance pour les lumières et les inspirations que j'ai dû puiser dans leurs ouvrages et dans leurs savantes leçons.

devoir être démontrée dans les considérations préliminaires.

Avant d'aborder, dans ces considérations, l'examen de ces questions, nous croyons devoir exposer succinctement comment nous avons été conduit à nous en occuper. Appelé à professer dans une école de médecine navale l'anatomie humaine générale et descriptive, nous étions en outre obligé d'éclairer cette science par les faits de l'anatomie et de la physiologie comparées, considérées comme bases des sciences zoologiques. Notre enseignement devait répondre à toutes les exigences du service médical à bord des bâtiments de l'État, en raison de ce que les médecins de la marine, en outre de l'exercice de leur art, sont appelés à remplir les fonctions de naturalistes pendant les voyages de circumnavigation. C'est en donnant constamment à notre enseignement anatomique la direction prescrite par les règlements et par les précédents de nos prédécesseurs, que nous fûmes conduit à des recherches d'anatomie générale, et surtout d'histologie, qui nous semblaient devoir confirmer une doctrine plus conforme à l'état actuel de la science de l'organisation. C'est en poursuivant toujours ces recherches dans cette même direction, que nous fûmes amené à étudier les tissus de l'Hydre et ceux de l'éponge d'eau douce, en même temps

que nous nous occupions du développement des animaux en général, et spécialement de celui des mollusques. Nous étions en quelque sorte préparé par la série de nos travaux antérieurs à nous occuper sérieusement de deux organismes animaux très-infimes, et nous pensâmes tout d'abord qu'il fallait traiter principalement les points les plus saillants de leur histoire, qui devaient servir à jalonner et à tracer l'ordre historique d'un exposé scientifique de leur développement complet. Ces principaux points de l'histoire naturelle de l'Hydre et de l'éponge d'eau douce se sont précisément trouvés être en même temps des sujets du plus grand intérêt et des questions importantes non encore résolues par les zoologistes et les physiologistes les plus justement célèbres depuis l'antiquité jusqu'à nos jours. Ces questions encore problématiques nous sont apparues comme susceptibles d'une solution plus ou moins satisfaisante, si, en même temps qu'elles seraient attaquées au moyen de principes, elles pouvaient être remuées et envisagées dans leur ensemble et dans leurs détails au moyen d'observations naturelles, puis à l'aide d'expériences fortuites, et enfin en recourant en dernier ressort à des observations expérimentales instituées pour des études comparatives pratiques raisonnées. Ce sont ces antécédents et ces motifs de nos recherches qui nous

semblent légitimer les considérations suivantes, préliminaires nécessaires de l'exposé de nos recherches sur l'Hydre et sur l'éponge d'eau douce.

Nous aimons à témoigner ici notre reconnaissance à M. de Blainville, qui a eu la bonté de mettre à notre disposition une localité du Muséum pour nos expériences sur la spongille, à M. Gaudichaud, qui a bien voulu insérer nos recherches dans son ouvrage, à M. Hoefer, auquel nous sommes redevable de la traduction en français des passages des naturalistes allemands que nous avons cités, et enfin à M. Gratiolet, qui nous a aidé de son habile pinceau et en vérifiant avec nous les faits qu'il fallait mettre en lumière.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

La première question qui se présente naturellement à l'esprit de tout observateur qui désire connaître le plus exactement possible l'ensemble des êtres qui l'entourent, est celle-ci : Laissant à la philosophie théologique et anthropologique le soin de s'occuper des êtres purement spirituels ou mixtes, c'est-à-dire, en même temps spirituels et corporels, que sont les êtres ou corps naturels, les uns doués, les autres privés de vie ? En d'autres termes plus usuels : Que sont les corps organisés et les corps bruts ou inorganisés ? ou bien en termes non encore consacrés dans le langage des naturalistes : Que sont les corps organisés animaux, ceux suborganisés végétaux, et enfin les corps inorganisés sidéraux ? La réponse à cette première question se trouve en partie faite dans tous les livres d'histoire naturelle. On donne le nom d'*organismes animaux* et d'*organismes végétaux* aux deux principales classes de corps organisés, lorsqu'on les décompose en parties plus ou moins nombreuses et diverses pour connaître leur constitution physiologique. Mais on ne donne point encore le nom d'*inorganismes sidéraux* à la troisième principale classe de corps naturels, qui sont les corps bruts sidéraux, lorsqu'on étudie dans leur ensemble et dans les détails leurs diverses parties (masse interne, écorce, atmosphère, terrains, roches, minéraux), pour connaître leur

constitution physique. Dans un ordre rigoureusement logique, on devra tôt ou tard procéder ainsi, et c'est ce qui nous a déterminé à le proposer depuis plusieurs années (1). On a donc dû instituer des sciences qui traitent des organismes ou des parties des corps organisés (anatomie et physiologie animale et végétale), et c'est à cet ordre de sciences que correspond logiquement la science des parties ou de la constitution physique des corps bruts sidéraux, qui est réellement l'anatomie et la physique sidérale.

Mais les corps naturels sont non-seulement des touts dont il faut préalablement connaître les parties constitutives, ils peuvent encore former des groupes. Ils ne sont donc pas seulement des organismes ou des inorganismes. Ces mêmes corps, ces mêmes touts se groupent en effet, se coordonnent, s'harmonisent entre eux, et tous ces groupes réunis forment le système général de la nature, dans lequel on a établi les trois grands systèmes désignés sous le nom de règnes, lesquels, suivant l'ordre des créations, sont : le *règne sidéral*, le *règne végétal* et le *règne animal*.

Le groupement ou la systématisation des corps naturels, qui forme le deuxième point de vue de leur étude, est donc l'objet principal de la science des règnes de ces corps préalablement étudiés comme organismes ou inorganismes. Nous ne voulons point entrer ici dans un exposé des diverses branches de sciences qu'on a instituées ou proposées pour mieux approfondir l'étude de l'histoire complète des corps

(1) Dans nos cours à l'Athénée royal, dans nos Mémoires publiés dans le journal *le Censeur médical*, en 1834, et nos articles sur les principes et la doctrine de l'anatomie comparée, et sur celle des sciences naturelles dans les Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie, dans le supplément au Dictionnaire des sciences naturelles, édité par Pitois-Levrault.

naturels (1). Il nous faudrait discuter la convenance et l'opportunité de toutes ces sciences, ce qui nous entraînerait beaucoup trop loin. Nous croyons, au reste, en être dispensé, parce que, pour rendre l'institution de ces sciences plus rationnelle et basée sur des principes certains, il est urgent de poser ou d'éclaircir un certain nombre de questions purement pratiques, qui n'ont point été approfondies autant qu'il est possible de le faire à notre époque.

Parmi ces questions, celle qui nous semble devoir être mise le plus en relief, est celle de l'individualité spécifique ou non spécifique des corps naturels (2). Nous devons dire mainte-

(1) M. de Blainville nous semble avoir proposé un ordre analytique très-favorable au progrès de la science générale des animaux, ou zoologie, qu'il divise en six branches principales, savoir : la zootomie; la zoobiologie ou physiologie animale; la zooclassie ou classification des animaux; la zooéthique ou histoire des mœurs; la zooiatrie ou médecine, et la zoonomie ou le gouvernement, c'est-à-dire, les arts de guérir, de gouverner, d'élever, de chasser ou de pêcher les animaux. Ces mêmes distinctions, qui sont applicables à la science générale des végétaux ou phytologie, ne peuvent l'être qu'en partie à la science générale des corps bruts.

(2) En sciences naturelles, l'individualité n'est graduellement et de plus en plus nettement spécifique que dans le règne animal. On peut dire qu'elle est moins nettement spécifique ou subspécifique dans le règne végétal. Enfin, l'individualité naturelle des masses sidérales se montre toujours comme étant réellement non spécifique, parce qu'elle est inorganique; et attendu que nous ne pouvons assister au développement d'un corps sidéral, on ne peut faire à cet égard que des conjectures ou des hypothèses non vérifiables, ce qui ne conduit à rien dans des sciences positives. On a aussi distingué l'individualité spécifique en absolue et en relative, lorsqu'il s'est agi d'apprécier et de déterminer l'individualité animale comparée à l'individualité végétale. (Voyez le Mémoire

nant qu'en nous plaçant au point de vue usuel du sens commun et de la logique des sciences exactes, nous avons entrevu la possibilité de traiter, au moyen de procédés scientifiques plus sévères, la grande question de l'*individualité spécifique ou non spécifique des corps naturels.* Il est évident qu'au point de vue du sens le plus commun, on doit savoir s'entendre préliminairement, afin de ne pas confondre arbitrairement les notions de partie, de tout et de groupes de touts, et qu'il sera possible de parvenir à s'entendre à cet égard, lorsqu'on s'attachera à bien caractériser les relations et les tendances des parties à se constituer en touts, et celles des touts à se grouper en associations ou systèmes. Tout en ayant égard à ces tendances, il n'en faudra pas moins que chaque partie, chaque tout et chaque groupe de touts soit considéré suivant la logique des sciences exactes, comme plus ou moins nettement circonscrit dans l'espace, dans le temps et dans sa nature. Tels sont les préliminaires indispensables que nous avons cru devoir adopter pour essayer d'éclaircir, sinon de résoudre, la question de l'individualité, qui, dans l'observation la plus générale et la plus spéciale des corps naturels, nous semble devoir fournir le point de départ de toutes les déterminations en sciences naturelles.

Cette grande question, qui deviendra de plus en plus fondamentale dans l'étude de ces sciences, ne nous semble avoir été posée assez nettement que dans ces derniers temps par l'illustre Lamarck. Voici comment ce naturaliste philosophe la définit, en parlant des corps vivants auxquels il assigne

sur l'individualité dans le règne végétal, par Steinheil, inséré dans le recueil des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, 1834.

pour premier caractère général « l'*individualité* de l'espèce « existant dans la réunion, la disposition et l'état des mo- « lécules intérieures intégrantes diverses qui composent leur « corps, et jamais dans aucune de ces molécules considérée « séparément ; » et pour bien faire concevoir l'interprétation qu'il en donne, il ajoute la note explicative suivante : « L'in- « dividualité spécifique des corps vivants réside toujours « dans une masse résultant de la réunion et de la disposi- « tion de molécules intégrantes diverses; mais elle est tantôt « simple et tantôt composée.

« Elle est simple, lorsqu'elle réside dans le corps entier; « elle est composée, lorsque le corps entier est lui-même « composé d'individus réunis.

« Dans la plupart des végétaux comme dans un grand « nombre de polypes, l'individualité est évidemment com- « posée, en sorte qu'elle résulte d'individus réunis, mais « distincts, qui donnent lieu, en général, à un corps commun « non individuel. » (V. tom. Ier, p. 52. Anim. sans vertèbres.)

On comprend très-facilement qu'un observateur et qu'un penseur aussi sagace que Lamarck n'a point dû passer sous silence la considération des parties anatomiques composantes de ces individus, et celle de l'origine de ces individus, de leur développement et du terme de leur existence. Toutefois, il nous semble n'avoir point songé à mettre en relief un fait assez important, celui des diverses sortes d'associations ou de socialités que ces individus forment en se groupant suivant de certains ordres.

Nous pouvons déjà dire qu'à la notion de l'*individualité* se rattache naturellement celle de la dividualité ou divisibilité en parties anatomiques, physiques et chimiques, et celle encore de tous les groupes individuels connus sous les noms d'associations d'individus ou de *socialités* et d'espèces groupées

elles-mêmes en genres, familles et classes, et enfin de règnes. Au premier abord, il semble que toutes ces notions sont nettement définies par le simple énoncé des noms qui les expriment. Il n'en est rien cependant, et pour ne point se faire illusion à cet égard, il faut d'abord constater que certaines parties, connues sous le nom de produits générateurs fournis par des parents ou individus anciens, sont déjà la première forme ou la première phase de l'existence de nouveaux individus, qui devant eux-mêmes se développer complétement et se reproduire, tendent aussi naturellement à fournir les diverses sortes de groupes de touts ou d'associations qu'il ne faut pas confondre avec les individualités composées ou réunies dont nous allons bientôt parler.

Pour essayer de sortir d'un embarras réel, il pouvait être utile d'analyser exactement toute la série des principaux moments de l'existence d'un corps organisé animal ou végétal, en faisant intervenir dans cette analyse tous les documents déjà acquis à la science. Or, nous avons pensé que toute la durée normale de l'existence limitée de l'un quelconque de ces corps naturels comprend nécessairement trois principaux états ou phases déjà connus, à l'égard des corps organisés, sous les noms d'*état d'œuf*, d'*état d'embryon* et d'*état d'être né*, ce qui a déjà été proposé avec beaucoup de raison par M. Carus. Il s'est présenté naturellement à notre esprit, que chaque état principal ou chaque phase comprenait de même trois états secondaires ou âges, que nous avons cru pouvoir désigner sous les noms de 1er âge ou d'état imparfait, de 2e âge ou d'état adparfait, et enfin de 3e âge ou d'état parfait, ce qui nous paraît préférable aux dénominations équivalentes de larve, de nymphe et d'adulte. On conçoit enfin qu'il fallait encore déterminer analytiquement les points d'origine, de transition et de terminaison naturelle ou

éventuelle de l'existence d'un être vivant, et c'est ce qui nous semble devoir être fait en établissant la distinction d'un certain nombre d'époques qui suffisent pour jalonner la durée normale d'une existence limitée. Deux époques principales, extrêmes, l'une d'origine et l'autre de fin naturelle ou terme de l'existence, en circonscrivent naturellement la durée normale. Deux autres époques secondaires et intermédiaires ou de transition marquent, l'une le passage entre l'état d'œuf et celui d'embryon, l'autre le passage de l'état d'embryon à celui d'être né. Enfin, un troisième ordre d'époques tertiaires et encore intermédiaires peut être établi, lorsqu'il s'agit d'indiquer les transitions d'un âge à un autre, lorsque ces âges sont plus ou moins nettement caractérisés dans chaque phase ou état principal, déjà désigné sous les noms d'état d'œuf, d'état d'embryon et d'état d'être né.

Une étude analytique de la série des époques et des temps observables pendant la durée de l'existence normale d'un corps organisé, plus ou moins élevé en organisation dans le règne auquel il appartient, permet donc d'y distinguer plus ou moins nettement trois phases, neuf âges et dix époques pour marquer l'origine, les passages et le terme de l'existence d'un être (1). Le tableau suivant offre la série des temps de l'existence normale d'un être vivant :

(1) Cependant, chez les êtres vivants gemmipares, l'individu qui naît à l'état d'embryon gemmaire ne passe point par l'état d'œuf. Mais chez les espèces plus ou moins vivaces, il y a lieu de constater non-seulement des sous-âges connus sous les noms de 1re, 2e, 3e enfance, de juvénilité, de virilité, de stérilité, de vieillesse, de caducité et de décrépitude séniles, mais encore diverses périodes ou alternatives des temps de l'alimentation, de l'hibernation, du rut, de l'accouplement, de la ponte, de l'incubation, et de l'éducation des petits.

1° *Époque principale.* Origine de l'être, *Naissance de l'œuf.*

PREMIÈRE PHASE.
État d'œuf.

1er *Age. OEuf imparfait*, larve d'œuf.

2° Époque du passage du 1er au 2e âge de l'œuf.

2e *Age. OEuf adparfait*, nymphe d'œuf.

3° Époque du passage du 2e au 3e âge de l'œuf.

3e *Age. OEuf parfait.*

4° *Époque secondaire.* Passage de l'état d'œuf parfait à l'état d'embryon. — *Naissance de l'embryon.*

DEUXIÈME PHASE.
État d'embryon.

1er *Age. Embryon imparfait*, larve d'embryon.

5° Époque du passage du 1er au 2e âge de l'embryon.

2e *Age. Embryon adparfait*, nymphe d'embryon.

6° Époque du passage du 2e au 3e âge de l'embyron.

3e *Age. Embryon parfait* prêt à devenir Téléion, c'est-à-dire accompli.

7° *Époque secondaire.* Passage de l'état (1) d'embryon parfait à celui de Téléion. — *Naissance du Téléion.*

TROISIÈME PHASE.
État de Téléion ou être accompli, mais tendant encore à devenir plus parfait.

1er *Age. Téléion imparfait*, larve de Téléion.

8° Époque du passage du 1er au 2e âge de Téléion.

2e *Age. Téléion adparfait*, nymphe de Téléion.

9° Époque du passage du 2e au 3e âge de Téléion.

3e *Age. Téléion parfait.*

10° *Époque principale.* Terme de l'existence normale. *Mort sénile.*

(1) Nous proposons de désigner sous ce nom tiré du grec (τέλειος,

Mais la mort peut être éventuelle, et le corps organisé meurt souvent, soit au moment même de son origine première ou dans les divers âges et pendant les diverses époques des états d'œuf, d'embryon, ou de Téléion ou être accompli.

Toutes les distinctions qu'on peut établir dans la durée normale de l'existence d'un corps organisé, considéré comme un individu dont on observe exactement le développement complet, sont d'autant plus nettes et d'autant plus faciles à discerner que l'animal ou le végétal est plus élevé dans sa série, et *vice versâ;* et il est de la plus haute importance d'avoir égard à ce fait, afin que, dans l'étude comparative de ces corps, on puisse prendre toutes les précautions convenables pour bien établir et rectifier cette comparaison, qui doit être faite suivant les mêmes phases, les mêmes âges et les mêmes époques du développement, sans quoi les résultats ne pourraient avoir une valeur vraiment scientifique.

Ces notions préliminaires sur toute la série des temps nécessaires pour le développement complet d'un corps organisé étant acquises, il est facile de comprendre que le développement complet des individus renferme nécessairement celui de toutes leurs parties, et que la multiplication des individus produit les groupes sociaux ou socialités. Il convient

accompli) un être dont le développement embryonnaire est complet, mais qui tend encore à devenir un être plus parfait. Pour bien faire comprendre notre pensée à cet égard, nous nous sommes d'abord servi du mot *être né* pour désigner un animal ou un végétal qui sort de l'état embryonnaire. Mais du moment où l'on admettrait la convenance et l'opportunité d'indiquer la naissance de l'œuf, celle de l'embryon, on ne pourrait plus dire ensuite *naissance de l'être né*, et il faut nécessairement adopter un nom qui signifie un être accompli comme embryon, mais tendant encore à se perfectionner définitivement.

maintenant d'exposer les diverses sortes d'individualités plus ou moins connues des zoologistes et des phytologistes.

Les individualités du règne animal sont-elles toutes spécifiques? et suivant l'aphorisme de Harvey, en tant qu'êtres vivants, proviennent-elles toujours d'un œuf, et sont-elles susceptibles de se reproduire, en outre des œufs, par des gemmes ou par des boutures?

Pour répondre d'une manière satisfaisante à cette première question, il faut commencer par éliminer du nombre des espèces animales un certain nombre de parties détachées de l'organisme animal, et qui, nageant dans des fluides, s'y meuvent pendant un certain temps et ont pu être prises pour des animaux ou des animalcules : tels sont en première ligne les fragments d'un organe ou d'un tissu animal pourvu de cils vibratiles et peut-être aussi les filaments dits zoospermes. On rejettera de même les molécules organiques ou inorganiques agitées par le mouvement Brownien. Les zoospermes, les fragments de branchies ou d'autres tissus animaux, et les molécules organiques en état de titubation n'étant point susceptibles de reproduire en aucune manière un nouvel individu, ne sont donc réellement pas des individualités animales spécifiques, c'est-à-dire, capables de continuer l'espèce. Ce sont des particules.

Cette élimination de fausses individualités animales spécifiques étant faite avec l'assentiment des zoologistes les plus positifs de notre époque, il faut s'empresser de reconnaître que dans presque tout le groupe des infusoires homogènes, on ne connaît bien qu'un seul mode de reproduction (la scissiparité). On ignore si les espèces qu'on y a établies se reproduisent encore par des gemmes et par des œufs. Par conséquent, les espèces qui certainement, en raison de la simplicité et de l'homogénéité de leur organisation, nous

semblent devoir être classées dans les rangs les plus infimes de la série animale, ne se composent point d'individualités spécifiques aussi nettement déterminées que celles qui proviennent en général (du moins dans la très-grande majorité des animaux) d'un œuf seulement, ou en même temps d'un œuf et de gemmes.

Ce n'est donc que dans les animaux qui se reproduisent au moyen d'œufs seulement, ou sous les deux ou trois modes dits oviparité, gemmiparité et scissiparité, que l'individualité spécifique est plus ou moins démontrable.

Dans le règne animal, pour bien choisir et disposer les individualités spécifiques ou les spécimens d'espèces, il faudrait que toutes les diverses sortes d'individualités animales eussent été déterminées exactement, ce qui nous semble n'avoir pu encore être fait. Les études que nous avons cru devoir faire de ce sujet, nous ont conduit à poser et à examiner les questions suivantes :

I. Les individus du règne animal sont-ils, 1° les uns distincts et isolés, 2° les autres subdistincts et réunis, et 3° d'autres enfin adindistincts et de plus en plus confondus?

Nos observations nous ont permis de répondre affirmativement à cette première question.

II. Les individualités distinctes et isolées sont-elles, 1° les unes *polyoïques*, 2° les autres *amphioïques*, et les troisièmes *monoïques* (1)?

(1) Les espèces polyoïques, c'est-à-dire dont le spécimen comprend plus d'un individu, sont dites, 1° *dioïques*, lorsqu'il faut un mâle et une femelle pour la propagation; 2° *trioïques*, lorsque le spécimen se compose de trois individus, l'un mâle, l'autre, femelle, et le troisième neutre, qui est une femelle avortée ; 3° *tétraoïques*, lorsqu'il en faut quatre, savoir, deux individus à sexes,

Ces distinctions sont déjà en partie acquises à la science.

III. Les individualités subdistinctes ou réunies présentent-elles trois principaux degrés ou modes de réunion, et doivent-elles être subdivisées 1° en *individualités adagrégées et soudées seulement* par quelques points de leur peau, 2° en *individualités agrégées* sous une seule et même peau, et 3° en *individualités agglomérées* sur une partie commune vivante? Un certain nombre de faits fournis par l'étude des ascidies composées et des polypes ascidiformes ou bryozoaires, et l'aspect sous lequel se présentent des zoophytes trop peu étudiés (pennatulaires, stéphanomies, physsophores, dyphies), autorisent à poser cette deuxième question dont la solution est d'une très-grande importance. C'est ici le moment de faire remarquer que les diverses sortes d'individualités subdistinctes et réunies, ou composées d'après Lamarck, ne doivent pas être confondues avec les associations ou socialités qu'il nous faudra déterminer bientôt.

IV. Enfin, existe-t-il de véritables individualités adindistinctes, c'est-à-dire tendant à se confondre, et se confondant en une seule masse charnue amorphe et n'offrant plus que les derniers vestiges de l'animalité?

Nos observations sur l'éponge d'eau douce nous ont permis de répondre encore affirmativement à cette question, et nous portent à croire qu'il doit en être de même dans tout

l'un mâle, l'autre femelle, et deux individus *neutres*, l'un ouvrier, l'autre soldat. Les espèces amphioïques sont celles connues sous le nom d'*Hermaphrodites insuffisants*, parce qu'il faut toujours deux individus entièrement semblables pour la reproduction, quoique chaque individu réunisse les deux sexes. Enfin, les espèces monoïques peuvent être toutes représentées dans les collections par un seul individu qui sera un hermaphrodite suffisant, ou n'aura qu'un seul sexe, ou en sera complétement dépourvu.

le groupe des spongiaires qu'il faut rayer définitivement de l'ordre des polypes à polypiers, et placer à la limite extrême de l'animalité la plus infime.

Cette dégradation progressive de l'individualité animale coïncide exactement avec le degré de simplification croissante de l'organisation, ainsi qu'avec l'affaiblissement graduel et l'absence d'une véritable association, telle qu'on l'observe dans les espèces de plus en plus élevées. Mais attendu qu'on a considéré comme *sociales* un certain nombre d'espèces, il peut être utile de régulariser toutes les notions qu'on possède en histoire naturelle sur tous les genres de groupements des individus naturels.

Le plus grand de tous les groupements que les naturalistes ont institué dans le système général de la nature est sans contredit celui de *Règne*, qui implique les principales divisions et subdivisions en *Types*, *Classes*, *Ordres*, *Familles* et *Genres*.

Les unités spécifiques ou les espèces se présentent d'abord comme des unités simples, destinées à former des unités collectives ou groupes naturels de plus en plus grands, pour s'élever jusqu'à la notion de Règne. Mais les naturalistes considèrent aussi avec raison les espèces comme des unités collectives et comme un groupement naturel de tous les individus passés, présents et futurs, issus de parents semblables, depuis la création jusqu'à l'extinction de l'espèce. On sait qu'à la notion d'espèces se rattachent celles des races, sous-races, variétés et variations, qui ne sont que des modifications dans de certaines limites des types spécifiques créés.

Il suffit d'énoncer ici le sens explicite que les naturalistes ont donné aux mots *Règne*, *Type*, *Classe*, *Ordre*, *Famille*, *Genre*, *Espèce*, considérés comme des groupements d'individus naturels, et nous ne devons point insister sur ce sujet ;

mais il nous faut faire remarquer actuellement 1° que dans le règne animal tous les individus actuellement vivants d'une même espèce plus ou moins élevée dans la série, ne sont point réunis en un seul groupe et dans un seul et même lieu en même temps; 2° qu'ils ne sont pas également tous dispersés et séquestrés de leurs semblables sur tous les points de la terre, et 3° qu'ils forment réellement des associations ou groupes sociaux permanents ou temporaires plus ou moins nombreux et répartis dans les diverses régions du globe.

L'étude des associations formées par des individualités distinctes et isolées, observables dans la série animale, appartient à l'histoire naturelle des mœurs, tant que les espèces ne se reproduisent que par un seul mode, c'est-à-dire par des œufs. Mais du moment où certaines espèces d'animaux se reproduisent non-seulement par des œufs, mais encore par des bourgeons ou de nouveaux individus qui restent plus ou moins longtemps continus à leur mère, ce groupement produit par la génération gemmipare a reçu, à tort ou à raison, le nom de *socialité*, et les espèces qui le présentent normalement ont été dites *sociales*.

Il faut donc avoir égard à la manière dont se produisent ces sortes de *socialités gemmaires* pour ne pas les confondre avec les individualités subdistinctes adagrégées, agrégées ou agglomérées, qui existent ou peuvent exister telles qu'elles se présentent depuis l'œuf qui les a produites.

De ce qui précède, nous pouvons déduire que la notion de l'individualité dans les sciences naturelles est très-difficile à bien formuler, si l'on ne s'attache pas à bien déterminer ses degrés depuis les espèces où elle est très-distincte jusqu'à celles où elle n'est plus que subdistincte, et jusques encore à celles où elle tend à se confondre. Hâtons-nous de le dire tout de suite : la dégradation de l'individualité coïncide en général

avec la dégradation de l'organisation et avec celle de la forme caractéristique des divers degrés de l'animalité et de la végétabilité.

L'étude de la constitution organique ou inorganique des individualités naturelles embrasse le dénombrement et la description de tous les composants connus sous les noms de *parties* anatomiques ou dissécables, de *particules* ou molécules intégrantes physiques qui ne sont plus dissécables, quoique encore sécables, et enfin d'*atomes* ou éléments chimiques insécables et plus ou moins évaluables en poids et en volume.

Après avoir essayé de caractériser les phases du développement complet des individus et les degrés de l'individualité; après avoir constaté que les individus naturels (animaux, végétaux et sidéraux) sont plus ou moins susceptibles de former les trois principales sortes de groupements connus sous les noms de *Socialités*, *Espèce* et *Règne*, nous venons de mentionner le fait de leur dividualité ou divisibilité en parties, particules ou molécules et en atomes ou équivalents, et nous avons ainsi réuni un assez grand nombre d'éléments scientifiques, qui devront servir à résoudre la question dont nous nous occupons.

Cet exposé de faits nous prouve combien un observateur doit être attentif pour bien reconnaître les moments où une partie d'un ancien individu organisé va se transformer en un nouvel individu semblable à ses parents, et comment un seul, ou deux, ou trois, ou quatre individus sont à la fois des centres de socialités ou des spécimens de leur espèce occupant tel rang dans le règne auquel elle appartient.

Il va sans dire maintenant que parmi toutes les individualités observables pour nous dans le système général des corps terrestres et astronomiques, les naturalistes ne peuvent

logiquement et empiriquement reconnaître que trois principales sortes de nature d'individualités, et que chaque sorte d'individualité se montre constamment comme étant circonscrite dans sa nature propre et dans chaque type primitif d'après lequel elle a été créée, nonobstant un certain laxum de modifications qui n'altèrent point le type. Cependant ces modifications ont paru à tort pouvoir être considérées comme de nouveaux types inférieurs ou supérieurs au type primitivement créé.

La nature physico-chimique et les degrés de l'animalité, de la végétabilité et de la sidéralité, qui forment le fond de la constitution organique, suborganique ou inorganique des trois principales sortes d'individualités naturelles, sont, jusqu'à ce jour, des mystères que la chimie et la physique organiques et inorganiques n'ont point encore pu parvenir à dévoiler. Mais les sciences zoologiques et phytologiques semblent être assez avancées dans la connaissance du fond anatomique ou de l'organisation des corps vivants, et dans celle des caractères extérieurs de ces corps, pour se proposer la détermination des rapports de l'extérieur des individualités avec leur intérieur. Il y a à cet égard bien des difficultés à vaincre, parce que la question à résoudre est très-complexe. Toutefois les recherches à faire dans cette direction devant avoir un caractère éminemment pratique et historique, nous avons toujours éprouvé une très-grande sympathie pour tous les naturalistes qui ont donné ou accepté cette impulsion communiquée à la science.

Nos recherches sur l'hydre et sur l'éponge d'eau douce nous semblent apporter un certain nombre de documents nouveaux qui devront faire comprendre qu'avant de donner une formule définitive dans la science de chaque grand Règne de la nature, il est prudent et convenable de s'assu-

rer si nous connaissons suffisamment toutes les sortes et tous les degrés d'individualités chez lesquelles il s'agit de déterminer les rapports de l'extérieur avec l'intérieur de leur constitution, et si nous sommes suffisamment renseignés pour ne pas prendre des parties pour des individus, des individus réunis pour des individus isolés, et enfin même des associations d'individus pour des individualités isolées ou agrégées. Les termes dans lesquels s'expriment les naturalistes les plus recommandables de notre époque, à l'égard de certains zoophytes, nous autorisent à croire qu'il y a encore bien des lacunes à remplir à cet égard. Il est probable que, lorsqu'elles seront remplies, des faits encore inconnus et qu'il ne nous est pas donné de soupçonner *à priori*, apporteront de nouveaux éléments scientifiques d'une très-grande importance. Nul doute pour nous à cet égard. Et voilà pourquoi nous avons cru devoir étudier l'histoire du développement complet de deux zoophytes, dont l'un surtout semble être placé au degré le plus bas de l'animalité.

Par cette étude on constate comment un être est circonscrit dans le temps, et l'on assiste au phénomène dynamique qui, le faisant sortir de l'état chaotique, soutient son existence animale jusqu'au terme qui lui est assigné. Tout en observant le développement d'un corps organisé, on peut encore s'assurer et se démontrer que ce corps est encore circonscrit dans sa nature et non transformable en une autre espèce. A ces deux sortes de circonscriptions des individus naturels, l'une dans le temps, l'autre dans leur nature, se joint une troisième sorte de circonscription qui s'associe aux deux précédentes, et qui a dû préoccuper davantage les naturalistes descripteurs. C'est la circonscription de ces individus naturels dans l'espace ou dans l'étendue, d'où les notions de *taille* (dimensions), de *forme* (figure) et de *lieu* (situation), et de couleur. Les

questions de taille, de lieu et de couleur n'étant que secondaires par rapport à l'importance de la forme, tous les naturalistes, depuis Aristote jusqu'à nos jours, ont choisi avec raison cette grande propriété des corps naturels, comme devant résumer l'ensemble des caractères extérieurs d'abord, et ensuite comme étant établie dans le règne animal, de manière à pouvoir révéler les formes du système nerveux, considéré avec juste raison comme le plus caractéristique du fond de l'organisation animale.

Les études spéciales que nous avons faites des formes des corps naturels (1) nous ont conduit à envisager ces

(1) Nous ne pouvons nous occuper ici que des formes matérielles qui indiquent le plan anatomique des corps naturels, et principalement des corps organisés. Mais il est évident que lorsqu'on étudie ces mêmes formes sous le point de vue de l'expression des mœurs des végétaux et de celles des animaux on arrive ainsi aux formes humaines considérées comme expression du fond moral ou de la moralité des individus, et même de celles des nations et des races de notre espèce. Une fois arrivé à cette étude de la forme humaine ainsi envisagée, on constate comment il se fait que le mot forme acquiert de suite un sens très-extensif, se trouve employé dans une foule d'acceptions presque innombrables dans le langage des professions industrielles, et surtout dans celui des sciences littéraires, philosophiques, artistiques et esthétiques. Il serait sans doute de quelque utilité d'établir le parallèle des formes étudiées au point de vue des sciences naturelles et des formes admises dans les sciences littéraires, industrielles et artistiques; mais évidemment un aperçu même de ce parallèle ne peut et ne doit point être présenté ici; il nous suffit donc de faire remarquer que la forme en général, quand on l'étudie profondément en praticien, révèle toujours le fond et les conditions extérieures, soit d'une constitution corporelle, soit d'une pensée pour l'expression de laquelle l'art est forcé de recourir aux formes des corps naturels, et surtout à

corps d'abord dans leur ensemble, ce qui permet de constater de suite que le corps sidéral ou le globe terrestre que nous habitons, entouré de toutes les espèces des deux règnes organiques, est nécessairement conformé, constitué et harmonisé avec les autres corps sidéraux de notre système solaire, de manière à fournir toutes les conditions extérieures de climats, de saisons, de milieux ambiants et de lieux pourvus d'aliments qui sont nécessaires aux corps organisés appelés à vivre immédiatement ou médiatement dans son atmosphère. L'analogie seule permet de conjecturer qu'il doit en être de même à l'égard de tous les autres corps astronomiques. On peut ainsi reconnaître que toutes les données fournies par les sciences astronomiques, physico-chimiques et géologiques, doivent rentrer dans le domaine d'une histoire naturelle générale. N'est-il pas évident en effet que, dans une véritable histoire naturelle générale et particulière, on ne peut et on ne doit point être dispensé d'envisager un corps sidéral préliminairement défini, comme devant être étudié 1° dans ses rapports avec ses semblables; 2° en lui-même dans sa constitution géologique, dans ses formes géographiques, et 3° enfin dans la constitution physico-chimique de son écorce et de son atmosphère, qui réunit l'ensemble des conditions nécessaires à l'existence, à la conservation et à la reproduction des formes de toutes les espèces végétales et animales ?

De ce simple aperçu, il résulte déjà qu'il y a nécessairement harmonie constante entre la forme et la constitution sidérale et toutes les formes plus ou moins organisées des végétaux et des animaux. Le fait constant de cette har-

celles des animaux et des végétaux employés comme emblèmes ou symboles.

monie excite dans notre esprit l'argument ainsi formulé : *Semper post hoc, ergo propter hoc.* On pourrait encore démontrer par l'absurde la constance de l'harmonie des formes sidérales avec les formes animales et végétales. Ce fait étant établi comme constant, conduit à une deuxième appréciation des formes qui se présentent comme ayant été créées suivant un ordre progressif, hiérarchique, par une intelligence suprême capable de concevoir et d'effectuer l'ensemble et les détails de la constitution des êtres naturels, depuis ceux qui nous paraissent être infiniment grands, jusqu'à ceux qui sont encore, par rapport à nous, infiniment petits. M. de Blainville nous semble avoir le mieux senti, le mieux démontré l'importance de l'ordre hiérarchique dans le règne animal, et avoir été le plus conséquent de tous les naturalistes français, en proposant un ordre sérial fondé sur ce principe convenablement interprété, ou convenablement lu, pour nous servir de ses propres expressions. C'est cet ordre sérial hiérarchique étudié en progression décroissante, ou croissante, qu'il s'est attaché à perfectionner de plus en plus, et au perfectionnement duquel il convie tous les esprits sérieux. M. de Blainville, acceptant avec sympathie les errements de Linné, et avec réserve ceux de Lamarck, nous semble avoir posé beaucoup plus nettement que ses prédécesseurs et que ses contemporains la question des deux termes extrêmes de la hiérarchie animale. On sait qu'il place l'homme en dehors et au-dessus de toute la série animale, comme premier terme ou summum de l'animalité, et qu'il propose comme dernier terme extrême et infime de tout le règne animal, les spongiaires considérés comme des êtres à formes irrégulières, ou dépourvus de formes.

La suprématie de l'organisation et des facultés de l'homme

n'a pas besoin d'être démontrée. C'est un fait bien avéré dont le sentiment intérieur et dont notre propre dignité nous commandent rigoureusement d'accepter la vérité comme axiomique. Mais il n'en est pas de même à l'égard de l'infimité et même de la réalité de l'organisation animale des spongiaires, auxquels les naturalistes même de notre époque n'assignent pas le même rang, soit parmi les zoophytes, soit parmi les végétaux cryptogames. De tous les spongiaires connus, le seul qui nous a paru s'offrir dans toutes les conditions les plus favorables à une étude qu'il est possible de compléter de plus en plus, nous a semblé être l'éponge d'eau douce, ou la Spongille qui, dans un ouvrage d'un auteur justement célèbre (1), se trouve encore placée parmi les polypes. A ce sujet, il nous a semblé encore que l'étude du polype d'eau douce ou de l'Hydre, faite dans une direction prescrite par l'état actuel des sciences zoologiques, pouvait servir non-seulement à éclairer plusieurs questions encore agitées de nos jours dans la science du développement des corps organisés, mais encore à montrer combien l'organisation d'un polype ou même d'un alcyonnaire est, quoique très-simplifiée, bien supérieure à celle de tous les spongiaires en général, parmi lesquels M. de Blainville a très-bien fait de replacer l'éponge d'eau douce, en suivant avec plus de raison les errements de Linné.

Nous avons maintenant la conviction de la suprématie de la forme humaine, et nous pouvons considérer provisoirement comme probable et même comme acceptable *à priori*, l'infimité de l'animalité des spongiaires qui n'ont plus de formes déterminables. Mais cette infimité animale de l'un quelconque des spongiaires, pris pour type de tout le groupe

(1) Voyez Lamarck. Animaux sans vertèbres. 2e édit. T. II, p. 11.

de ces corps organisés, peut-elle être démontrée *à posteriori*, en s'attachant bien surtout à prouver que les spongiaires n'offrent aucun vestige de polypes semblables à ceux des alcyons, ni à ceux d'autres polypes d'eau douce? C'est ce que nous avons dû essayer de faire, en même temps que nous nous appliquions à étudier pratiquement et théoriquement les formes dans la série des animaux comparés aux végétaux et même aux sidéraux, pour avoir une conception de l'ensemble des formes naturelles, ce qui ne pouvait nuire à l'esprit de nos recherches nécessairement très-spéciales. On verra bien, au contraire, qu'en étudiant ainsi théoriquement et pratiquement les formes, nous puisions à la fois dans l'observation et dans la réflexion, des éléments scientifiques mieux élaborés, et peut-être susceptibles d'une systématisation propre à en montrer l'ensemble et les principaux détails, ce qui, comme on le sait, en simplifie et en facilite considérablement la conception.

Voici comment, cherchant à résumer l'ensemble des données soit usuelles, soit scientifiques et philosophiques, acquises à l'égard des formes des corps organisés, et surtout des animaux, nous avons procédé pour arriver, suivant l'ordre de leur dégradation, de l'homme à l'éponge.

On sait avec quelle convenance les naturalistes, en général, savent appliquer les notions des formes envisagées usuellement au point de vue abstrait, savoir : les notions des formes pures ou géométriques; celles des formes typiques (dites prototypes, mésotypes et archétypes), et enfin les notions des formes diversement symétriques. De toutes ces formes, ce sont évidemment les prototypiques ou celles des espèces qui réclament les premières l'attention, puisque, par elles, on s'élève aux notions de formes typiques moyennes (mésotypes) et à celles des formes typiques les plus générales (ar-

chétypes), c'est-à-dire, qu'on distingue tout à la fois les plans différentiels communs et généraux, d'après lesquels toutes ces formes ont été établies. Les notions des formes dites symétriques, subsymétriques et asymétriques, et de celles dites formes pures ou géométriques, qui sont les unes sphéroïdes ou rondes, les autres polyédriques ou à surfaces planes et les troisièmes mixtes, c'est-à-dire, à surfaces les unes arrondies et les autres planes, ne doivent servir que secondairement pour la détermination des formes typiques, objet principal des recherches du naturaliste. M. de Blainville nous semble avoir ouvert une voie très-large à une appréciation exacte et réellement scientifique de ces formes typiques, c'est-à-dire, des espèces, etc., en établissant la distinction si utile des formes symétriques normales et de celles qui sont subsymétriques exceptionnelles, et en rapport direct avec des particularités de mœurs. Il convient de joindre à cette considération des formes normales et des formes exceptionnelles celles qui sont anormales et monstrueuses, comme preuves indirectes de la création et de la conservation des formes typiques créées.

On sait que, dans les corps bruts considérés en masse ou à l'état moléculaire, les formes typiques ne peuvent être considérées comme réellement spécifiques, du moins à la manière de celles des corps organisés, qui seuls, nés de parents semblables, se reproduisent sous des formes prototypiques auxquelles on a donné le nom de véritables espèces. Mais, dans tous les corps organisés animaux, en outre de la considération de toutes leurs formes naturelles, il faut encore avoir égard aux formes industrielles qu'ils produisent, et qui semblent quelquefois faire partie de leur organisme. Il faut remarquer ici que l'étude des formes industrielles ou même artificielles (à l'égard de l'espèce humaine) appartient

plutôt à l'histoire des mœurs. Il convient pourtant de les prendre en considération, lorsqu'elles masquent plus ou moins les formes naturelles, et afin de savoir discerner que les formes irrégulières des spongiaires ne sont point des formes industrielles, ni construites par des animaux qu'elles ont enveloppés ou qui ont pénétré dans leur tissu encore vivant, ainsi qu'on a pu le croire.

Il va sans dire encore qu'autant qu'on le pourra, on aura égard à toutes les formes diverses que peuvent offrir les animaux et les végétaux, en les étudiant 1° dans tous leurs états successifs, c'est-à-dire, pendant leur développement complet (formes des œufs, des embryons et des téléions ou êtres nés); 2° dans tous leurs états constitutifs (formes propres aux races, aux sexes, aux tempéraments); et 3° dans leurs diverses alternatives d'activité et de repos, de santé, de maladie et de monstruosité; et enfin dans les alternatives de leur état définitif de cadavre conservé frais, ou décomposé, ou même fossilisé. Il n'est pas inutile de faire remarquer que la pratique des sciences naturelles oblige d'apprécier soit isolément, soit comparativement, les formes des corps organisés dans tous les états, d'après lesquels ces formes peuvent être distinguées en successives, en constitutives, et en alternatives; et ces distinctions sont elles-mêmes applicables aux formes des parties (formes partielles), aux formes des touts ou individus (formes individuelles), et, enfin, aux formes des groupes sociaux d'individus (formes sociales). Mais la science ne se borne pas à prescrire l'observation des formes des individualités spécifiques envisagées dans chacune de leurs parties, en elles-mêmes, et dans chaque groupe social de ces individualités. Il lui faut aussi essayer d'obtenir des formes, soit en modifiant celles qui sont naturelles, soit en les conservant depuis leur état d'intégrité jusqu'aux derniers

vestiges qu'elles ont laissés de leur existence, ou soit par l'imitation iconographique ou autre, soit enfin en les fixant dans la pensée, et en les transfigurant en quelque sorte au moyen de formules numériques, schématiques, ou même algébriques, lorsque les formes naturelles sont réellement numérables, schématisables et algébrisables, et peuvent par conséquent être indiquées par des chiffres, par des lignes et par des signes littéraux choisis pour exprimer les formes connues qui aident ainsi à la détermination exacte de formes inconnues ou mal déterminées.

Ce groupe de formes qu'on peut obtenir au moyen de l'expérience, de l'art et des procédés des sciences exactes, et qu'on pourrait appeler *formes obtenues*, renferme donc les notions de *formes modifiées*, et celles de *formes conservées* de diverses manières, et enfin les notions de *formes transfigurées*, qui sont, de fait, de véritables formules très-utiles, selon les convenances des descriptions ou des démonstrations, et même de l'investigation.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à légitimer la haute importance de la forme en sciences naturelles. Nous pourrions bien citer à l'appui les textes d'Aristote, de Linné, de Lamarck, de G. Cuvier, et surtout de M. de Blainville, qui l'a élevée au rang de principe; mais, après avoir accepté les préceptes et les aphorismes de ces illustres maîtres de la science, ne reste-t-il plus rien à faire pour justifier encore mieux la suprématie de la forme?

Essayons de le faire en raison du but que nous nous proposons dans ces recherches.

I. La forme des corps naturels est évidemment l'expression de la finalité plus ou moins immédiate de ces êtres. C'est donc cette finalité qui devient le principe culminant, puisque c'est la fin voulue par une intelligence qui préexiste et

qui préside à la création ou production, et à la reproduction des formes naturelles.

II. La forme frappe immédiatement et directement les regards de l'observateur, et elle se subordonne les notions de taille, de lieu, des effets de lumière (couleurs, opacité, translucidité, transparence) et de mouvement. En voyant la forme, on voit en même temps les principales propriétés physico-chimiques et dynamiques qu'elle domine en quelque sorte, en les renfermant toutes en elle-même.

III. La forme extérieure des individualités doit être considérée comme pouvant révéler à la fois les conditions extérieures de leur existence, et tout le fond de leur organisation pourvue ou dépourvue d'un système nerveux, reconnu nécessaire pour les manifestations les plus élevées de l'animation, mais devenant inutile bien avant qu'il ne s'agisse plus de simples indices de l'animalité de plus en plus infime. La forme et une animalité non douteuse persistent donc encore alors même que le système nerveux semble avoir disparu complétement, et n'a pu être démontré par les dissections les plus habiles.

IV. L'appréciation pratique des formes exige qu'on soit bien exercé à ne point confondre les parties d'individus avec les diverses individualités plus ou moins distinctes, ni les individus avec les socialités qui ont pu être prises pour des individus composés. Cette même appréciation ne saurait être complète, si on n'est préalablement familiarisé avec la connaissance pratique des aspects sous lesquels se présentent les corps dans tous leurs états successifs, constitutifs et alternatifs.

V. L'expérience prouve constamment qu'à la notion de la forme convenablement interprétée, s'associent naturellement dans notre esprit un grand nombre d'autres notions qu'elle

implique. Ces notions sont, celle en première ligne de l'expression de la finalité des individus, de celle de leurs parties, de leur socialité et des espèces ; ensuite les notions de taille, de lieu, de couleur et de mouvement; celle de la révélation par elles des conditions extérieures de l'existence et du fond de l'organisation, qui sont nécessaires pour l'accomplissement de toutes les finalités inhérentes à la notion des êtres créés. On ne peut donc s'empêcher de constater l'énorme importance pratique et philosophique de la forme reconnue depuis la plus haute antiquité, mais seulement mise en relief dans ces derniers temps par Linné et ses successeurs, et enfin élevée au rang de principe régulateur par M. de Blainville, dans sa Doctrine anatomique et zoologique, fondée sur la considération de l'enveloppe générale envisagée comme donnant la forme et comme traduisant le système nerveux. Lorsqu'on voudra bien prendre la peine de réfléchir sur la série de travaux importants que prescrit la vérification de cette formule, on reconnaîtra les services qu'elle a rendus et qu'elle doit rendre encore aux sciences zoologiques.

Du moment où nous avons pu établir comme un principe culminant la finalité des corps naturels créés suivant un ordre harmonique et hiérarchique, on doit bien penser que leur harmonisation et surtout la hiérarchie exigent une très-grande diversité de formes qui, dans l'état actuel, ne peut être ramenée qu'à trois principales unités de plan ou de constitution, savoir : la forme sidérale, la forme végétale, et la forme animale. Il y a donc harmonie trinitaire, et non unité absolue, dans l'ensemble des trois principales unités de formes.

Il est important de faire remarquer ici qu'on ne peut admettre les trois principales unités de formes, ou les trois formes naturelles principales, qu'en imaginant des types

idéaux ou arbitraires, auxquels on assigne une valeur pour développer la loi de la dégradation et de la diversité des formes d'un règne donné. Mais si l'on est obligé de recourir aux seuls procédés des sciences philosophiques et mathématiques pour admettre l'unité des formes animales, celle des formes végétales, et enfin celle des formes sidérales, il ne doit point en être de même lorsqu'on considère le système solide des êtres vivants. Ce système se présente en effet comme le substratum de toutes les formes et comme pouvant exprimer trois plans ou formes secondaires, savoir : celles du type des vertébrés, de celui des sternébrés, et enfin du type des hétérébrés (mollusques et rayonnés) pour tout le règne animal, et également les trois autres formes secondaires d'après le système solide des végétaux qu'on pourrait désigner sous les noms de fongébrés, de stipébrés et de lignébrés. Ainsi, en ayant égard à l'enveloppe, au système solide, au système nerveux quand il existe, et au fond de l'organisation, on peut très-bien caractériser les formes des animaux et celles des végétaux, sans négliger l'appréciation exacte de toutes les sortes d'individualités, en faisant les corrections nécessaires à l'égard des socialités qu'on aurait pu prendre pour des individualités agrégées ou agglomérées. Après avoir ainsi mis en relief le système solide des animaux et des végétaux comme le substratum le plus durable et le plus caractéristique des formes de ces corps organisés, on doit bien penser que la mollesse plus ou moins grande des tissus animaux ou végétaux n'exclut pas des formes individuelles, déterminables et régulières, tant qu'elles sont appelées à vivre dans l'eau ; mais que, lorsque cette mollesse, exigeant toujours une vie aquatique, est poussée jusqu'à un certain degré voisin de la diffluence, les formes individuelles tendent nécessairement à devenir irrégulières, changeantes,

et à se confondre entre elles. Cette prise en considération des degrés de solidité et de mollesse tendant à la diffluence prouve encore que la fixité et la régularité des formes constituées avec des éléments tissulaires solides sont un caractère d'élévation, tandis que la variabilité et l'irrégularité des formes qui n'ont pour substratum qu'un tissu animal mou et diffluent indiquent l'infériorité et la tendance à la fusion des formes individuelles. Il convient pourtant de faire remarquer que, même dans les organismes animaux de plus en plus inférieurs, et même les plus infimes, certaines portions du tissu animal, homogène, mou et diffluent, peuvent se solidifier et exhaler ou déposer dans leurs interstices des matières solides cornées, calcaires ou siliceuses, qui revêtent des formes conservables, d'après lesquelles on peut déterminer jusqu'à un certain point la nature des parenchymes et les formes de ces organismes inférieurs.

Ces considérations préliminaires sur l'importance de la forme des corps naturels en général, et plus spécialement ici de celle des animaux, nous semblent suffisantes pour montrer combien on doit apporter de précautions et de réserve dans leur appréciation, lorsqu'on sait qu'il faut maintenant examiner avec un soin scrupuleux les formes des parties, celles des individus et celles des socialités, en tant que susceptibles d'être prises les unes pour les autres. Elles nous semblent encore et définitivement suffisantes pour prouver que, pour atteindre à ce haut degré d'interprétation et d'appréciation exacte des formes dans le règne animal, il faut décidément se résoudre à en faire une histoire complète, en les étudiant depuis leur origine jusqu'à leur terminaison, et, par conséquent, à suivre le développement complet des formes des œufs, des embryons et des êtres nés ou téléions de toutes les sortes et degrés d'individualités et de leurs

parties, sans négliger de constater la série des formes successives des associations ou socialités, depuis celle du premier individu qui est la souche, jusqu'aux formes constituées de ces socialités, soit jeunes, soit adultes, ou très-âgées, ou enfin ayant cessé de vivre.

Pour achever de démontrer l'énorme importance de la forme philosophiquement et pratiquement interprétée (1) dans les sciences naturelles, nous serions tenu de présenter encore quelques développements pour constater que cette propriété étant réellement l'expression de la finalité des individualités naturelles, elle doit nécessairement révéler tout le fond de l'organisation, et les conditions extérieures de l'existence, et se subordonner les notions de taille, de lieu, de tous les effets de lumière, dits couleur, opacité, translucidité, transparence, et enfin les notions de mouvement qui lui-même est l'une des grandes causes ou conditions pour l'engendrement des formes. Mais ces développements seront placés plus convenablement dans les considérations postliminaires qui devront suivre logiquement l'exposé de nos recherches spéciales sur le polype et l'éponge d'eau douce.

(1) L'interprétation principale de la forme devant toujours être faite d'après les notions acquises à l'égard des divers degrés de l'individualité des animaux et des autres corps naturels, on concevra facilement pourquoi nous avons cru devoir passer sous silence les déterminations évidemment exagérées qui consistent à considérer comme individu, soit un segment longitudinal ou transversal (Zoonite de Dugès) d'un animal entier, soit les éléments primitifs des divers tissus vivants, soit enfin même les globules des liquides circulants ou oscillants des corps organisés. Pour peu qu'on y réfléchisse, on verra qu'en individualisant ainsi toutes les parties grandes, moyennes et minimes des êtres vivants, on tombe inévitablement dans une logomachie qui amènerait en science le même résultat qu'à la tour de Babel.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR L'HYDRE,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE

DES POLYPIAIRES.

Dans l'état actuel des sciences zoologiques, on peut supposer que l'Hydre, qui est généralement connue sous le nom de polype à bras ou de polype d'eau douce, a été suffisamment étudiée en elle-même; et c'est, en effet, ce qui semblerait résulter des travaux d'un assez grand nombre de naturalistes, parmi lesquels se distingue éminemment le célèbre Trembley.

On sait que ce corps organisé, après avoir été regardé, de même que le corail, comme une plante aquatique, a été reconnu pour un véritable animal, et qu'il a fallu toute l'habileté et la sagacité de Trembley, et toute la persévérance de Peyssonnel, pour obtenir ce résultat.

L'Hydre, rangée par Linné à la fin de ses Vers zoophytes, et immédiatement avant les Vers infusoires, occupe, dans les classifications zoologiques de Lamarck, de G. Cuvier et de M. de Blainville, un rang qui n'est point le même, puisque le groupe auquel elle

appartient, quoique désigné sous le nom de polypes nus par ces trois zoologistes, est placé avant les polypes à polypiers par Lamarck et G. Cuvier, et après ceux-ci par M. de Blainville.

Nous devons faire remarquer que Linné, G. Cuvier et Lamarck ont confondu les Spongiaires, le premier avec les autres vers zoophytes, et les deux derniers avec les polypes à polypiers : ce que n'a point fait M. de Blainville, qui a constitué son troisième sous-règne en y comprenant les éponges et les téthyes. Dans la classification de ce dernier zoologiste, l'Hydre forme, sous le nom de polypes nus, le groupe qui précède immédiatement les zoophytaires et les spongiaires, tandis que dans les systèmes zoologiques de Linné, de G. Cuvier et de Lamarck, c'est par les infusoires que finit le règne animal. Il y a donc sur ce point dissidence d'opinions; et, pour remédier à cet état de fluctuation, il ne peut être indifférent pour la science de reprendre les premiers travaux de nos prédécesseurs, en vue de tendre à arriver à des déterminations qui puissent éclairer ce point encore obscur des sciences zoologiques.

En suivant exactement les errements de Trembley et de Roesel, il ne s'agit rien moins que de reprendre l'anatomie, la physiologie, la pathologie, la tératologie et l'histoire naturelle de cet animal si curieux. Mais pour procéder avec plus de fruit que nos prédécesseurs, qui ont laissé indéterminées des questions très-importantes, il convient de suivre, dans cette première partie de nos recherches, une direction qui nous semble en quelque sorte prescrite par les besoins de la science à l'époque actuelle, et c'est pourquoi

nous nous occuperons d'abord des divers modes de reproduction, et ensuite du développement complet de l'Hydre, en comprenant sous ce nom l'ovologie, l'embryologie et l'étude de la vie indépendante de ce zoophyte, qui nous semble pouvoir être choisi pour type dans l'étude des polypiaires.

Nous croyons devoir faire remarquer à ce sujet qu'en procédant ainsi, nous avons pu découvrir et démontrer plusieurs faits nouveaux qui manquaient à la science du développement. L'importance de ces faits pourra être facilement constatée par toutes les personnes qui, après avoir accepté sans examen l'aphorisme de Harvey (*omne vivum ex ovo*) et la théorie ovologique de R. Wagner, voudront bien prendre la peine de répéter nos observations et nos expériences; dans le cas où elles ne pourraient s'y résoudre, nous ne leur demandons point d'accepter bénévolement les résultats de nos recherches. Nous devons seulement les engager à méditer sur le sens large que le célèbre Harvey a donné au mot œuf (1),

(1) Voici le texte de cet auteur qui commente lui-même son aphorisme à l'aide de tous les faits vrais ou faux connus à l'époque où il vivait :

His autem omnibus (sc. animalibus et stirpibus...) sive sponte, sive in aliis, sive ex aliis, vel partibus, vel excrementis eorum putrescentibus oriantur.... id commune est, ut ex principio vivente gignantur adeo ut omnibus viventibus primordium insit ex quo et a quo proveniunt. Liceat hoc nobis *primordium vegetabile* nominare; nempe substantiam quandam corpoream, vitam habentem potentia, vel quoddam per se existens, quod aptum sit, vegetativam formam ab interno principio operante mutari. Quale

et l'on reconnaîtra ainsi sans peine combien les ovologistes modernes ont eu tort d'en restreindre la signification en même temps qu'ils s'aventuraient à présenter une théorie ovologique nécessairement incomplète. En effet, cette théorie n'est applicable qu'aux ovules ou œufs ovariens composés, et ne saurait être considérée comme une formule générale, puisqu'elle ne comprend point les solutions relatives à la question des ovules simples et à celle des autres corps reproducteurs connus sous les noms de gemmes et de boutures.

Nous n'avons point dû individualiser chaque parcelle du tissu de l'hydre, avant qu'elle soit devenue le siége du travail embryologique qui la transforme réellement en un nouvel être.

Nous n'avions donc point à agiter la question déjà résolue de l'individualité de cet animal. Mais toutes celles que fait naître l'histoire de ses trois modes de reproduction et de son développement complet, tel qu'on doit le concevoir, nous ont paru mériter notre attention.

nempe primordium ovum est et plantarum semen, tale etiam viviparorum conceptus et insectorum vermis ab Aristotele dictus.

Diversa scilicet diversorum viventium primordia; pro quorum vario discrimine alii atque alii sunt generationis animalium modi qui tamen omnes in hoc uno conveniunt quod a primordio vegetali, tanquam e materia efficiente virtute dotata, oriantur : differunt autem, quod primordium hoc vel sponte et casu erumpat, vel ab alio præexistente, tanquam fructus, proveniat. (*Exercitat. de generatione animalium*, p. 270.)

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LES TROIS MODES

DE

REPRODUCTION DE L'HYDRE.

On ne connaît jusqu'à ce jour que trois modes de reproduction chez les végétaux et les animaux les plus inférieurs. Mais certains organismes animaux, tels que la spongille et probablement tous les spongiaires, présentent deux sortes de gemmes, deux sortes d'œufs, en outre de leur reproduction par scissiparité normale ou éventuelle. L'Hydre ne nous a présenté que ces trois modes de reproduction, et nous n'avons observé jusqu'à ce jour qu'une seule sorte de gemmes, une seule sorte d'œufs, et également une seule sorte de boutures ou de fragments naturels.

De la reproduction des Hydres par gemmes ou bourgeons.

Quoique les observations sur ce mode de multiplication de ces animaux aient été répétées un très-grand nombre de fois, quoiqu'elles soient très-faciles à

faire, il n'en est pas moins vrai qu'il y a encore sur ce sujet dissidence d'opinions, parce qu'on n'est point encore parvenu à bien différencier les gemmes ou bourgeons des véritables œufs des Hydres.

Les gemmes, bourgeons ou rejetons de ces animaux sont, ainsi que leur nom l'indique, des tubercules d'abord hémisphériques, qui deviennent ensuite cylindroïdes, et sont terminés par une extrémité mousse.

Ces tubercules paraissent être une extension du tissu de la mère. Ils sont toujours de la même couleur que le corps de cette mère. Dès le premier moment de leur apparition, ils ont la forme d'un mamelon à base large. Ce mamelon offre à sa surface interne un cul-de-sac qui fait alors partie de l'estomac de la mère. Le gemme de l'Hydre, ainsi que l'a démontré Trembley, est donc constitué par l'épaisseur des deux peaux de l'animal.

Les gemmes, d'après les résultats des observations acquises à la science, se développent normalement à la base du pied (V. Pl. I, fig. 1^a — 1^h) et exceptionnellement sur tous les points du corps de l'Hydre, depuis cette base jusqu'au voisinage de la bouche.

Tant que nous avons nourri nos Hydres avec des proies vivantes de forme ronde et non anguleuses, telles que des daphnies, des naïs, des larves de tipules, les Hydres n'ont produit des gemmes qu'à la base du pied. Le nombre de ces gemmes qui poussent simultanément dans cette partie, ne dépasse jamais quatre en général; et ils sont alors disposés en croix, comme l'a déjà remarqué M. Ehrenberg. Mais il arrive

aussi qu'on en trouve un plus grand nombre. (Voyez la figure 1, pl. 86, de Roesel.)

C'est en nourrissant nos Hydres avec des larves et des nymphes de cousin, dont la queue offre dans les unes un tube très-saillant, et dans les autres deux cornes en avant et des lames caudales en arrière; c'est, disons-nous, en nourrissant nos Hydres abondamment avec ces sortes de proies vivantes de forme anguleuse, que nous avons vu le corps de ces animaux se recouvrir sur ses divers points de bourgeons plus ou moins rapprochés de la base du pied ou de la bouche. Il faut bien remarquer ici que les proies vivantes de forme anguleuse ne peuvent pas s'adapter à la forme cylindrique creuse de l'estomac des Hydres, et que tant que les proies vivantes anguleuses n'ont pas été pressurées complétement par les contractions du sac stomacal, elles distendent ce sac très-irrégulièrement, et leurs saillies irritent nécessairement les points les plus fortement distendus du sac stomacal. Or, ce sont précisément les points distendus et poussés au dehors en cul-de-sac, qui se sont transformés en gemmes sur les divers points du corps des Hydres très-abondamment nourries, pendant la belle saison, avec des larves et des nymphes de cousin (V. Pl. I, fig. 2^a — 2^d).

Ayant de nouveau nourri nos Hydres avec des daphnies et des naïs, nous avons constaté que ces animaux cessaient de pousser des bourgeons sur les divers points du corps plus ou moins voisins de la bouche, et nous avons vu ces bourgeons se former autour de la base du pied, c'est-à-dire, dans la région normale.

Cependant nous nous sommes aperçu qu'en nourrissant les Hydres soit avec des cypris, soit avec des daphnies, il arrive aussi parfois que les Hydres poussent des bourgeons exceptionnels qui donnent lieu à des anomalies dont nous parlerons plus tard. C'est en mai 1841 que nous avons commencé de faire cette remarque, et nous avons constaté que cette pousse de bourgeons exceptionnels a lieu lorsque les Hydres mangent un très-grand nombre de cypris ou de daphnies qui sont entassées et placées en travers dans leur corps, ou bien lorsque ne mangeant qu'un petit nombre ou qu'un seul de ces animaux, la proie avalée séjourne pendant longtemps vers le milieu du sac stomacal et plus ou moins près de sa bouche. C'est alors sur le point unique distendu, ou sur les divers points qui ont éprouvé la distension, qu'apparaissent les bourgeons exceptionnels, dont plusieurs offrent des anomalies que nous décrirons en traitant des monstruosités de l'Hydre.

Nous avions été conduit par l'observation à penser que la distension de l'estomac de ces polypes par des proies anguleuses, pouvait produire les gemmes sur tous les points de leur corps, et nous dûmes soupçonner que la distension produite par les proies vivantes de forme ronde, pouvait agir plus efficacement sur le cul-de-sac stomacal qui répond à la base du pied. Nous nous mîmes alors à observer fréquemment pendant plusieurs heures des Hydres qui avaient avalé en peu de temps plusieurs daphnies (de 5 à 7). Nous vîmes les Hydres contracter de temps en temps leur

estomac pour pressurer le suc de leurs proies avalées. Les contractions se faisaient en deux sens. Dans l'un, les proies étaient refoulées vers le cul-de-sac stomacal, et le corps de l'Hydre était fortement distendu dans cette région et atténué du côté de la bouche. Les contractions qui avaient lieu dans le deuxième sens, portaient la masse des proies avalées vers l'orifice de la bouche ; mais elles étaient bientôt suivies de la contraction qui refoulait de nouveau les aliments contre le cul-de-sac stomacal. Ces observations nous portèrent à considérer cette fréquence de la distension de ce cul-de-sac stomacal, comme un phénomène qui coïncidait avec la fréquence du développement des bourgeons dans cette région qui répond à la base du pied. Mais il convenait, avant d'interpréter ainsi ce fait de coïncidence, d'examiner au microscope si les diverses parties du corps des Hydres qui poussent des gemmes, offraient une organisation spéciale appropriée à la gemmation. Or, de nombreuses observations microscopiques sur tous les points des parois du sac stomacal, les plus exposés à la distension par les aliments, et les plus susceptibles de pousser des bourgeons, ne nous ayant fait découvrir aucune spécialisation organique permanente ou temporaire en rapport avec la reproduction, soit par gemmes, soit par œufs, nous ne pouvions assigner à ce phénomène une condition anatomique démontrable, et nous étions ainsi amenés à en rechercher la raison physiologique.

Nous avions eu l'occasion d'observer, dans l'automne

de 1839, des Hydres qui paraissaient avoir un ou deux abcès à la base du pied. Ces tumeurs produisirent de véritables œufs. Autour d'elles, il y avait turgescence vitale, et par conséquent une irritation physiologique. Tous les observateurs ont constaté, dans tous les temps, la réalité et la nécessité de cette irritation physiologique qui préside à la sécrétion des œufs et du sperme dans les organes spéciaux des animaux plus ou moins élevés dans la série. Les observateurs modernes ont en outre reconnu que les organismes des animaux les plus inférieurs, et dépourvus d'organes génitaux spécialisés, arrivent naturellement, lorsqu'ils sont bien nourris, à un état de pléthore et d'énergie vitale nécessaire pour leur reproduction. C'est pendant cet état que se manifeste la turgescence vitale, indice de l'irritation hypertrophique qui produit les gemmes, ou de l'irritation sécrétoire qui produit des œufs et des zoospermes, tantôt dans des régions déterminées, tantôt sur les divers points du corps.

Tout le corps des Hydres arrivées à l'époque de la reproduction subit sans doute, dans tous les points, l'influence de l'irritation physiologique qui préside à cette fonction. Cependant deux parties, les bras et le pied, ne poussent jamais de bourgeons, et ne sécrètent jamais d'œufs; et ce sont précisément ces deux parties du corps de ces animaux qui ne sont jamais exposées à la distension et aux frottements produits par les proies vivantes sur les parois de l'estomac. Il semble donc naturel de croire que dans les Hydres très-bien nourries, et en âge de multiplier, la distension et

l'irritation produites par les proies vivantes sur tous les points des parois de l'estomac constituent la raison physiologique qui préside à la formation des bourgeons et des œufs sur tous les points du sac stomacal de ces animaux.

Nous ne saurions trop engager les personnes qui peuvent avoir des doutes sur notre interprétation à répéter elles-mêmes nos expériences.

D'après nos observations sur la structure anatomique des bras de l'Hydre, nous n'avons jusqu'à ce jour aucun motif de croire que cette partie du corps de cet animal pourrait produire des œufs; mais il est certain, d'après les observations de Trembley, qu'un bras peut pousser un rejeton de bras, et se montrer encore bifurqué (voy. fig. 11, pl. 8 du troisième mémoire de Trembley). Nous avons nous-même vérifié l'exactitude de ce fait, et nous avons rencontré assez fréquemment des individus ayant un ou deux bras bifurqués et même trifurqués.

La structure anatomique du pied de l'Hydre différant beaucoup moins de celle du corps, il ne serait pas impossible qu'elle produisît des gemmes ou des œufs dans quelques cas rares; mais nous ne sommes point encore parvenu à obtenir ce résultat dans nos expériences.

Pour terminer ce que nous avons à dire sur la gemmiparité des Hydres, il ne nous reste plus qu'à indiquer une deuxième sorte de bourgeons qui se produisent dans un deuxième cas exceptionnel. Ces deuxièmes bourgeons exceptionnels sembleraient au

premier abord se rattacher aux œufs, et se confondre avec eux. Ils ont été vus par Trembley; mais cet auteur si recommandable a commis à leur égard une erreur qu'il est facile de rectifier en observant avec beaucoup d'attention. Ces deuxièmes bourgeons exceptionnels sont ceux qui succèdent à des tumeurs que Trembley et Roesel ont décrites et figurées comme des pustules ou excrescences acuminées. C'est lorsque ces excrescences, d'abord claires, ensuite opaques vers leur sommet, redeviennent transparentes, et tendent à se dissiper, que les bourgeons se produisent sur le lieu même de l'excrescence, ainsi qu'on peut s'en convaincre directement. Trembley a dit cependant que les bourgeons poussent entre les excrescences pustuliformes (V. Pl. I, fig. 3^a, 3^b, 3^c, 3^d, 3^e).

Voici du reste ce que nous avons constamment observé sur ce point. Lorsque l'excrescence pustuliforme est devenue moindre, transparente, et paraît tendre à la guérison, plusieurs ou même toutes ces excrescences se dissipent graduellement, et disparaissent tout à fait, lorsque les individus ne prennent pas de nourriture. Il en est pourtant dans ce nombre quelques-uns qui, plus vigoureux que les autres, poussent quelques bourgeons, sans avoir cependant pris aucune nourriture. Mais lorsqu'on les nourrit abondamment, ainsi que l'a fait Trembley, chaque pustule (suivant nous), ou chaque intervalle de pustules (suivant Trembley), devient le siége d'un bourgeon. Il nous suffit de noter l'espèce de connexion des deuxièmes bourgeons exceptionnels avec les excrescences

pustuliformes. Nous reviendrons, en traitant des œufs des Hydres, sur ces excrescences que nous avons d'abord cru n'être pas des pustules, et nous avons ensuite acquis, en avril 1841, la certitude qu'elles en sont réellement.

Nous avons dit que lorsque l'excrescence pustuliforme est devenue claire et transparente, le bourgeon se développe sur le lieu même de cette excrescence. On voit alors sur les individus qui ont cessé de manger depuis longtemps, et auxquels on n'a plus donné de nourriture, on voit, disons-nous, sur ces individus que la base de l'excrescence se creuse en cul-de-sac qui communique directement avec le sac stomacal de la mère. On reconnaît facilement le cul-de-sac formé sur la base même de l'excrescence et sa communication avec l'estomac de la mère, au moyen de la couleur brune, plus ou moins noire ou violacée, qui indique la position du sac stomacal de l'Hydre à cette époque. Les phénomènes subséquents du développement de ces deuxièmes bourgeons exceptionnels sont en général semblables à ceux du développement des autres bourgeons.

Il nous semble résulter de nos observations confirmatives de celles de Trembley, et des expériences que nous avons ajoutées à ces observations :

1° Qu'on doit admettre chez l'Hydre une première sorte de bourgeons (fig. 1^a—1^h, Pl. I) qui se développent normalement à la base du pied, et deux sortes de bourgeons exceptionnels qui se développent sur tout le corps de l'Hydre, les bras et le pied exceptés.

2° Que la première sorte de bourgeons exceptionnels (fig. 2^a — 2^d, Pl. I) se produit lorsqu'on nourrit abondamment les Hydres avec des proies vivantes de forme anguleuse, qui distendent irrégulièrement le sac stomacal sur divers points.

3° Que la deuxième sorte de bourgeons exceptionnels (fig. 3^a — 3^c, Pl. I) des Hydres se manifeste sur le lieu même des excrescences pustuliformes et non dans leurs intervalles, après que ces excrescences, d'abord opaques, sont devenues transparentes.

4° Et enfin, que nonobstant la non-existence d'un organe spécial pour la reproduction, depuis la bouche jusqu'à la base du pied, la structure anatomique de tout le sac stomacal de l'Hydre n'en est pas moins appropriée sur tous les points de l'étendue de ce sac, à la production des gemmes et à celle des œufs, sous l'influence d'une raison physiologique qui paraît consister dans le concours, 1° d'une pléthore hypertrophiante, 2° de l'irritation produite par la distension des divers points du sac stomacal, et 3° des circonstances atmosphériques.

En terminant ces nouvelles recherches sur les gemmes des Hydres, nous devons faire remarquer qu'il arrive fréquemment des avortements, ou des arrêts de développement de cette sorte de corps reproducteurs. Mais nous devons renvoyer l'étude de ces faits à l'histoire des monstruosités de ces animaux.

De la reproduction des Hydres par de véritables œufs.

En commençant l'exposé de nos observations et de nos expériences sur le deuxième mode de reproduction de cet animal, nous devons faire connaître d'abord que l'espèce d'Hydre qui nous a servi dans nos recherches, est celle que Pallas a désignée sous le nom d'*Hydra vulgaris* (2e espèce de Trembley), à laquelle il assigne une *couleur grise et des bras peu longs*, pour la distinguer de l'*Hydra oligactis*, c'est-à-dire, *à bras très-longs et très-minces*, dont la couleur, dit-il, est encore grise (3e espèce de Trembley).

Pallas a compris comme Linné, dans sa synonymie de l'espèce, dite Hydre vulgaire, le *Polypus aurantius* de Roesel ou l'*Hydra aurantiaca* de Ehrenberg. Or, c'est cette même espèce dont Pallas a vu les gemmes et les œufs. (*Proles ex omni corporis parte, plerumque solitariæ ovula præsertim autumno, bina, terna, rarius quaterna.* Elenchus *Zoophytorum*, p. 30.)

Il est très-important pour nous de constater ici que l'Hydre vulgaire de Pallas est précisément l'Hydre orangée de Roesel et de M. Ehrenberg, en raison de ce que, jusqu'à ce jour, cette espèce est la seule dont l'œuf a été figuré. Nous devons cependant faire remarquer que Trembley a donné une figure d'une Hydre à très-longs bras, c'est-à-dire, de sa troisième espèce, qui était atteinte d'une éruption boutonneuse. Cette maladie qui se manifeste par une turgescence vitale, produit des tumeurs éparses sur le corps, depuis la

base du pied jusqu'à la bouche. Ces tumeurs ressemblent un peu à celles d'où l'on voit sortir les œufs. Cependant elles offrent des caractères différentiels qui les en distinguent nettement.

Nous avons dit ci-dessus que les bourgeons des Hydres sont des tubercules formés par une extension du tissu de la mère, et toujours de même couleur que le corps de cette mère. L'œuf de l'Hydre n'est jamais, dans aucun cas, une extension de ce tissu.

Voici comment il est apparu aux divers observateurs :

Suivant Trembley, c'est une excrescence sphérique qui se sépare du corps de l'Hydre. D'après Roesel, c'est un globule qui se détache du corps de la mère. Trembley, Roesel et Bernard de Jussieu n'ont pu acquérir la certitude que les excrescences sphériques étaient de véritables œufs. Mais Pallas l'a acquise en 1766, et Wagler, qui a confirmé cette détermination en 1778, a même donné la figure de ces œufs. M. Ehrenberg les a aussi décrits et figurés; mais il s'est borné à en donner les caractères extérieurs. Il a pensé qu'ils se forment toujours à la base du pied, dans le parenchyme d'un point glandulaire, qu'il regarde comme un ovaire temporaire.

Pour nous, l'œuf de l'Hydre dont nous avons déjà donné une description et une caractérisation anatomique, en 1839, est un véritable œuf simple, composé d'une coque mucosocornée, renfermant dans son intérieur une substance liquide et globulineuse, semblable à la substance contenue dans la vésicule ger-

minative ou de Purkinje, des animaux supérieurs. L'œuf de l'Hydre n'a point de vitellus, et son liquide globulineux suffit à lui seul pour produire le nouvel individu. C'est un véritable œuf réduit à la substance de la vésicule germinative renfermée dans une coque. C'est un véritable œuf: 1° parce qu'il sort à travers une déchirure de la peau et se détache du corps de la mère, sous forme d'un corps sphérique tout à fait immobile; 2° parce que la substance qu'il contient se développe sous la coque, hors du corps de la mère, et subit dans cette coque une sorte d'incubation; 3° enfin, parce que l'individu résultant de cette incubation sort de sa coque sans avoir jamais eu aucune continuité de tissu avec le corps de sa mère.

D'après notre définition, l'œuf de l'Hydre ne peut être confondu avec un bourgeon naissant; et l'on voit de suite comment l'œuf de cet animal diffère de l'œuf des animaux plus ou moins supérieurs. Nous pouvons affirmer que jusqu'à ce jour tous les œufs d'Hydre que nous avons observés, se sont constamment montrés univésiculaires, et nous n'avons recueilli aucun fait qui pût nous permettre de soupçonner que les Hydres déjà gemmipares et scissipares pourraient pondre deux sortes d'œufs, les uns bivésiculaires, concentriquement semblables sous ce rapport à ceux des animaux supérieurs, les autres univésiculaires, c'est-à-dire, semblables seulement à la vésicule du germe de l'œuf des animaux élevés, et se revêtant d'une coque mucosocornée. Nous reviendrons, au reste, sur cette caractérisation de l'œuf de l'Hydre,

en traitant de son origine et de sa formation. L'œuf de l'Hydre ne peut encore être considéré comme un fragment du tissu de la mère, ou comme une bouture, puisqu'il ne s'en sépare point par constriction, et qu'il est composé d'un liquide globulineux contenu dans une vraie coque. Enfin, le corps reproducteur réellement oviforme de l'Hydre n'étant ni un fragment ni un gemme prétendu hibernal, ne peut être rangé que dans la catégorie des œufs des animaux, puisque, jusqu'à ce jour, et dans l'état actuel de la science, on ne connaît que trois modes principaux de reproduction, et par conséquent, que trois sortes de corps reproducteurs, connus sous les noms d'œufs, de bourgeons, et de fragments ou boutures.

Notre interprétation scientifique de la deuxième sorte de corps reproducteurs de l'Hydre auxquels plusieurs zoologistes semblent avoir à tort craint de donner le nom d'*œufs*, doit être considérée non-seulement comme une confirmation, mais encore comme une démonstration de l'opinion émise à ce sujet par Pallas, Wagler et M. Ehrenberg.

Des circonstances favorables nous ayant fourni les moyens de faire sur ce sujet un très-grand nombre d'observations que nous avons tâché de rendre aussi exactes que possible, nous avons obtenu des résultats qui nous forcent non d'infirmer, mais de rectifier la détermination proposée par M. Ehrenberg d'une prétendue région spéciale successivement gemmipare et ovipare dans le corps de l'Hydre.

On a raison de dire que la région de la base du

pied de cet animal, base qui répond au cul-de-sac stomacal, est le siége, 1° des *bourgeons normaux* produits pendant la belle saison, 2° des *œufs également normaux* qui se forment pendant l'arrière-saison. Nous avons recueilli, dans l'automne de 1839, un grand nombre d'Hydres qui ne portaient en effet des œufs que dans cette région ; et il est probable que lorsque les Hydres vivent toute l'année dans leur habitat naturel, elles ne produisent en automne que des *œufs normaux*, V.

Mais de ce que tout le corps de l'Hydre (le pied et les bras exceptés) peut produire, pendant la belle saison, des *bourgeons exceptionnels* sous les influences que nous avons indiquées, on pouvait présumer qu'il pourrait aussi produire des *œufs exceptionnels* (V. Pl. II, fig. 1^{c} — 5^{c}) sous les mêmes influences, pendant l'arrière-saison. Ce soupçon se fonde sur ce qu'une même région du corps de l'Hydre pousse d'abord des bourgeons, et sécrète ensuite de véritables œufs.

Nous étions porté à croire que la distension irrégulière de l'estomac des Hydres par des proies de forme anguleuse, pourrait déterminer, pendant l'arrière-saison, la même disposition à produire sur tout le corps de ces animaux des œufs exceptionnels, que celle déjà constatée à l'égard des bourgeons développés exceptionnellement pendant la belle saison.

Ayant été au dépourvu de ces proies de forme anguleuse (larves et nymphes de cousin), nous y avons suppléé, en quelque sorte, par l'abondance d'une nourriture de forme ronde. Parmi les proies de forme ronde,

qui étaient des daphnies pulex et des cypris, se trouvaient cependant quelques cyclopes, dont les antennes et la queue forment des saillies. En forçant ainsi la nourriture, en gorgeant ou bourrant, pour ainsi dire, nos Hydres, nous espérions obtenir un résultat quelconque.

Nous vîmes en effet, dans les derniers jours d'octobre 1840 et les premiers jours de novembre, quelques individus dont tout le corps, excepté les bras et le pied, présentait une turgescence uniforme jaunâtre et translucide. Cette turgescence siégeait dans la couche externe de tout le sac stomacal. J'isolai ces individus afin de pouvoir les observer plus assidûment et plus efficacement. Cette turgescence fut bientôt suivie de l'éruption d'un grand nombre de tumeurs d'apparence pustuliforme. Nous crûmes d'abord n'avoir sous les yeux que des Hydres atteintes d'une prétendue maladie pustuleuse ou boutonneuse, suivant les expressions de Roesel et de Trembley. Mais nous fûmes ensuite très-agréablement surpris de trouver parmi ces Hydres, recouvertes de tumeurs pustuliformes, un nombre assez considérable d'individus chez lesquels ces tumeurs produisirent des globes jaunâtres de différentes grandeurs, que nous prîmes d'abord pour des gouttes de matière purulente. Leur couleur et leur forme sphérique nous portaient à soupçonner que ces globes ou corps sphériques pourraient bien être de véritables œufs. Nous nous déterminâmes alors à les garder tous, à les bien soigner, et à voir ce qu'ils deviendraient. Les premiers corps sphériques sortis

de ces tumeurs pustuliformes s'étant désagrégés et réduits en globules qui se décomposèrent, nous ne savions trop quoi penser de ce premier résultat d'observations. Mais bientôt les corps sphériques jaunes sortis des tumeurs disséminées sur tout le corps de l'Hydre (toujours à l'exception des bras et du pied), prirent tout à fait l'aspect et tous les caractères de véritables œufs que nous connaissions bien depuis l'automne de 1839. Nous continuâmes de les soigner, et nous eûmes enfin la satisfaction de voir sortir de ces œufs exceptionnels les jeunes Hydres. Chacun de ces œufs, de même que chaque œuf normal ou sorti de la base du pied, ne contient jamais qu'un seul individu dont la taille est relative à son volume.

Nous devons avouer ici que nous avions cru d'abord que toutes les tumeurs dont se recouvre, en automne, le corps des Hydres adultes, étaient de véritables tumeurs ovifiques, en admettant cependant que tantôt toutes ces tumeurs avortaient et ne produisaient point d'œufs, ce qui nous paraissait avoir lieu assez fréquemment. Nous admettions encore, d'après nos observations, que parfois ces tumeurs ne subissent pas toutes cet avortement, et que, dans leur nombre, il y en a plus ou moins qui produisent de véritables œufs. Nous avions aussi constaté que, dans des cas assez nombreux, toutes les tumeurs pustuliformes produisaient de véritables œufs. Ce sont ces derniers cas qui nous préoccupèrent d'abord, et qui nous avaient porté à penser que la maladie pustuleuse des Hydres, observée par Trembley et Roesel, n'existait pas, et que les

pustules n'étaient dans tous les cas que des tumeurs ovifiques. C'était bien là du moins ce qui nous paraissait résulter de nos observations faites pendant l'année 1840.

Les vicissitudes atmosphériques survenues en avril 1841 nous ont fourni les moyens de rectifier cette opinion. Ayant eu l'occasion d'observer un nombre suffisant d'Hydres de diverses variétés, nous avons pensé qu'il nous fallait ranger les individus dont le corps est recouvert de tumeurs pustuliformes en trois catégories.

Dans la première, il convenait de placer celles qui ont de véritables pustules reconnaissables à leur forme acuminée, à la turgescence vitale qui précède leur apparition, et à l'amas de globulins oscillants qui se forme à leur sommet (v. pl. II, fig. 1^b, 2^b, 4^b, 5^b).

Dans la seconde catégorie devaient figurer les Hydres atteintes de véritables pustules ou tumeurs acuminées, et offrant en même temps une ou plusieurs tumeurs ovifiques, c'est-à-dire, d'où l'on voit sortir de véritables œufs formés sur les divers points du corps (v. pl. *id.*, fig. 3^b).

Enfin, les Hydres qui n'offrent aucune pustule ou tumeur acuminée, mais dont le corps est recouvert, depuis la base du pied jusqu'à la bouche, d'un très-grand nombre de tumeurs (de 7 à 12 ou 15), d'où sortent de véritables œufs de différentes grandeurs, qui sont tous féconds, et donnent chacun un petit, formaient la troisième catégorie à établir parmi les Hydres qui, en automne, se recouvrent de tumeurs

de deux sortes, qu'il s'agissait de savoir bien différencier (v. pl. II, fig. 1^c, 2^c, 3^c, 4^c, 5^c).

Le triage et l'isolement de ces trois catégories d'individus ayant été faits par nous, dès le premier moment de l'apparition des tumeurs dont nous soupçonnions les caractères différentiels déjà observés par Trembley, il nous a été facile de démontrer expérimentalemeut l'exactitude des observations de ce savant si judicieux et si habile dans ses recherches. Mais, attendu que les tumeurs acuminées ou pustules contiennent des globulins ellipsoïdes et oscillants, nous crûmes, pendant quelque temps, que ces tumeurs pourraient peut-être offrir quelque analogie avec les testicules. Dans cette hypothèse, les globulins auraient dû fonctionner comme des zoospermes, soit en se répandant à l'extérieur, lorsque la pustule crève, soit en arrivant au contact de l'œuf encore situé sous la peau. Il fallait donc vérifier cette hypothèse. Dans ce but, prenant les précautions indiquées ci-dessus, nous nous sommes assuré, par des observations microscopiques suffisamment répétées, que chez les Hydres qui ont en même temps des pustules et des tumeurs ovifiques, les globulins zoospermoïdes (v. pl. II, fig. 3^b) ne circulent point, et ne sont jamais portés sur les œufs pendant ou après leur formation, ni après leur ponte. Nous croyons donc, attendu que la très-grande majorité des Hydres qui font des œufs, soit normaux (ceux de la base du pied), soit exceptionnels (ceux de toute la périphérie externe du sac stomacal), n'a pas besoin de porter ces tumeurs pustuliformes contenant des

globulins zoospermoïdes, pour que ces deux sortes d'œufs soient féconds ou productifs, nous croyons, disons-nous, qu'il vaut mieux regarder ces tumeurs comme de véritables pustules, repousser leur analogie avec les testicules, et les considérer, avec Trembley et Roesel, comme une maladie.

Il faudra donc désormais, lorsqu'on élèvera des Hydres, et qu'on les nourrira très-abondamment, s'attendre à ce que, dans l'arrière-saison, les unes seront atteintes simplement de pustules ou tumeurs acuminées, et ne produiront pas d'œufs sous l'influence de cette maladie; les autres auront un certain nombre de pustules et quelques tumeurs ovifiques, d'où sortiront des œufs productifs; et d'autres, enfin, auront le corps recouvert de tumeurs non acuminées, toutes ovifiques, c'est-à-dire, donnant chacune un œuf de grandeur variable, et productif d'un nouvel individu.

Les observations que nous avons eu occasion de faire au printemps de 1841, ont été précieuses pour nous, en ce qu'elles nous ont permis de bien différencier les deux sortes de tumeurs dont se recouvrent les Hydres dans l'arrière-saison.

Nous devons nous borner à rappeler ici les observations que nous avons faites dans l'automne de 1839. Nous pouvons affirmer que dans toutes les Hydres que nous avons recueillies pendant cet automne, et qui presque toutes portaient des œufs à la base du pied (v. pl. II, 1ª — 5ª), aucun individu ne s'est montré atteint de l'éruption boutonneuse. Pourtant c'était sous la forme d'une pustule à base large, ou d'un petit abcès naissant,

que l'œuf de ces Hydres, qui avaient vécu dans leur habitat naturel, se développait à son origine. La tumeur devenait ensuite de plus en plus saillante, prenait graduellement sa forme de plus en plus sphérique, et l'œuf, ainsi formé, finissait par déchirer la peau très-distendue. Cette déchirure lui livrait passage au dehors. Nous n'avons jamais observé que deux, trois ou quatre tumeurs ovifiques placées en même temps autour de la base du pied; et, mettant à profit les observations de Pallas, Wagler et de M. Ehrenberg, nous croyons être fondé à les désigner sous le nom de *tumeurs ovifiques*, parce que la substance globulineuse qu'elles contiennent finit toujours par se transformer en de véritables œufs. Nous avons aussi vu qu'après qu'une tumeur, formée par un premier œuf, s'était développée sur un point de la circonférence de la base du pied, une deuxième tumeur, indice de la production d'un deuxième œuf, se formait sur le point diamétralement opposé à celui du premier œuf. On voyait ensuite paraître intermédiairement aux deux premiers œufs, plus ou moins avancés dans leur formation, une troisième tumeur, indiquant l'origine d'un troisième œuf; et enfin, plus tard, vis-à-vis de celui-ci, une quatrième tumeur qui annonçait l'apparition d'un quatrième œuf; en sorte que M. Ehrenberg a eu raison de dire que les œufs sont disposés en croix. Parmi ces œufs, que nous avions recueillis en 1839, nous en avons trouvé quelques-uns d'isolés et fixés sur des tiges ou des folioles de ceratophyllum. Nous en avons aussi recueilli plusieurs groupés au nombre de quatre

en croix, et réunis par une substance mucoso-cornée. Au milieu de quelques-uns de ces groupes de quatre œufs, se trouvait encore l'Hydre qui les avait pondus, et qui, fortement contractée, paraissait être malade. Les Hydres qui avaient pondu n'ont pas tardé à mourir. D'autres groupes de quatre œufs disposés en croix étaient abandonnés par la mère qui était morte, ou qui s'était éloignée d'eux. Nous avons aussi trouvé des Hydres mères placées entre deux œufs collés à leur côté, et sur des tiges de ceratophyllum. Nous avons egalement vu des œufs se détacher du corps de la mère peu après avoir déchiré la peau, et tomber au fond du vase, ce qui confirme l'assertion de Trembley, au sujet des excrescences sphériques.

De tous les faits exposés ci-dessus, relativement à la reproduction des Hydres par œufs, nous croyons pouvoir conclure:

1° Que ces animaux se multiplient, en arrière-saison, par cette deuxième sorte de corps reproducteur, proportionnellement à l'activité ou à l'exubérance de leur nutrition.

2° Que lorsque leur nutrition est modérée, et probablement hors de l'influence de la distension par des proies anguleuses, la reproduction par œufs se fait constamment, chez les Hydres vivant dans leur habitat naturel, à la base du pied (v. fig. 1^a — 5^a, pl. II); et le nombre des œufs paraît être en général de quatre, qui sont de même grandeur. La reproduction des œufs, dans de telles circonstances, est normale ; mais on ne saurait en déduire qu'une organisation ovarienne

spéciale est localisée et bornée à la base du pied de l'Hydre.

3° Que lorsque les Hydres sont très-bien nourries avec des proies rondes ou anguleuses, il se produit des œufs véritables sur tous les points de la peau qui enveloppe le sac stomacal; et les œufs, toujours très-nombreux, depuis 5 ou 7 jusqu'à 12, 15 ou 20, sont de grandeurs très-variables, depuis un cinquième ou un quart de millimètre jusqu'à un millimètre et demi (v. pl. II, fig. 1ᵉ— 5ᵉ).

4° Qu'il ne sort de chaque œuf qu'un seul individu dont la taille est en raison directe du volume de l'œuf.

Il se produit donc chez l'Hydre: 1° *normalement*, des œufs à la base du pied; 2° *exceptionnellement*, des œufs sur toute la peau qui recouvre le sac stomacal.

Il est certain, en l'état actuel, que l'abondance de la nourriture en proies rondes suffit pour faire produire en arrière-saison, exceptionnellement, des œufs sur tout le corps, et il reste à déterminer si une nourriture, même modérée, avec des proies de forme anguleuse, qui aurait fait pousser pendant la belle saison des bourgeons sur tout le corps, produirait également, dans l'arrière-saison, des œufs sur tous les points de la peau du sac digestif de ces animaux.

De la reproduction des Hydres par scissiparité ou par boutures.

Ce troisième mode de multiplication de ces animaux est le plus rare, lorsqu'il se produit naturelle-

ment ; ou le plus fréquent, lorsqu'on veut le provoquer ou le produire expérimentalement.

Nous n'avons rien à ajouter ici à ce que Réaumur, Trembley et Roesel ont dit de la scissiparité naturelle et de la scissiparité expérimentale par coupure des Hydres. Les résultats des expériences faites à ce sujet sont si bien établis et si généralement connus, qu'il était presque superflu de répéter ces expériences. Nous n'avons cependant point négligé de le faire, mais dans un double but, savoir : de confirmer encore ce qu'ont dit à ce sujet nos prédécesseurs, et d'observer en même temps le développement de ces sortes d'embryons fragmentaires ou bouturaires qui deviennent des individus complets.

En examinant comparativement les assertions de Réaumur, Trembley, Roesel et Backer, nous nous sommes assuré de l'exactitude de leurs observations sur la scissiparité expérimentale par coupure des Hydres. Or, voici ce qu'ils nous ont appris :

1° Des tronçons du corps de ces animaux, coupés soit en travers (fig. *g'*, *g''*, pl. III), en long, ou obliquement, et même de simples lambeaux de cette peau du corps, se reproduisent et deviennent plus ou moins promptement, selon la saison, de nouveaux individus complets (fig. *h'*, *h''*, pl. III).

2° Des lambeaux du corps (fig. *b*, *b*, *b*, pl. *id.*) de la bouche, soit sans bras, soit portant un, deux, trois, etc., bras (fig. *c*, *c*, *d*, *d*, pl. *id.*), donnent encore de nouveaux individus complets (fig. *b'*, *b'*, *b'*, *e'e'* *d'*, *d'*, pl. *id.*).

3° Le pied entier coupé, ou des morceaux de ce

pied (fig. e', e'', e''', pl. *id.*), se reproduisent également (fig. f', f'', f''', pl. *id.*). Mais ils sont déjà susceptibles d'avorter dans leur développement.

4° Enfin, des bras ou des tronçons de bras non continus à des morceaux de lèvres (fig. *a*, *a*, pl. III), avortent presque toujours, et ne sont que très-rarement devenus de nouveaux individus, quoique pouvant vivre plusieurs jours.

La scissiparité naturelle, qui se produit très-rarement, était le résultat d'une constriction circulaire, qui survient dans les divers points de la longueur du corps des Hydres, depuis la base du pied jusqu'à la bouche; nous avons pensé que cette constriction devait être le résultat d'une irritation physiologique d'un autre genre. Il nous vint dans l'idée qu'on pourrait en quelque sorte imiter la nature, en plaçant sur le corps des Hydres des ligatures circulaires médiocrement serrées et exerçant à peine une légère pression.

Nous avons soumis à cette constriction artificielle très-légère plusieurs Hydres, nous avons fait un choix d'individus pris dans divers états, afin d'avoir promptement des résultats variés ou identiques.

Ces individus ont été distribués par nous en cinq catégories, savoir :

Dans la première, les individus ne portant ni bourgeons, ni œufs (fig. 1[a], pl. III);

Dans la seconde, les Hydres portant deux sortes de bourgeons (fig. 2[a], pl. *id.*);

Dans la troisième, celles qui portaient des œufs à la base du pied (fig. 3[a], pl. *id.*);

Dans la quatrième, des individus dont tout le corps était recouvert d'œufs (fig. 4^a, pl. *id.*);

Dans la cinquième, enfin, des Hydres dont les tumeurs qui recouvrent le corps sont des pustules en voie de guérison (fig. 5^a, pl. III).

Dans nos expériences sur ces cinq catégories d'individus, choisis dans cinq conditions principales de leur vie, nous avons toujours obtenu, par notre procédé d'imitation, le même résultat que si la scissiparité avait dû s'effectuer naturellement (v. fig. $1^{a'}$— $5^{a'}$, pl. III).

La constriction légère produite par une ligature circulaire, faite au moyen d'un cheveu, a toujours suffi, au moyen d'un nœud simple, pour déterminer la séparation ou la division du corps de ces Hydres en deux moitiés, qui ont ensuite poussé les rejetons des parties qui leur manquaient pour être des individus complets.

Cette division ou cette scissiparité expérimentale des Hydres, au moyen d'une constriction artificielle, s'est opérée, en décembre 1840 et janvier 1841, en deux ou trois jours. Nous avons vu des Hydres dont le nœud simple avait glissé, et qui étaient ainsi soustraites à la constriction, ne pas se couper, et celles dont le nœud n'avait pas coulé, se partagèrent en deux moitiés, qui reproduisirent ensuite les parties qui devaient les compléter.

Nous aurions pu multiplier ces ligatures et obtenir des divisions ou partages d'Hydres en plusieurs fragments; mais ces résultats de la multiplicité des ligatures devant être les mêmes que ceux si bien connus

qu'on obtient en multipliant les coupures, nous nous en sommes abstenu.

Notre but, au reste, en produisant à volonté et dans toutes les saisons la scissiparité des Hydres au moyen d'un procédé d'imitation de la nature, était de pouvoir observer sous le microscope le mécanisme physiologique de ce troisième mode de reproduction des Hydres.

Nous savions déjà, d'après les observations de Trembley, de Roesel et par nous-même, combien la scissiparité naturelle (v. fig. 1 — 5, pl. III) est un fait bien plus rare que les deux autres modes de reproduction, et nous étions, par le fait même de cette rareté, au dépourvu d'Hydres que nous désirions pouvoir observer sous le microscope, pendant l'opération de leur scissiparité naturelle. A défaut de ces individus qui se divisent ainsi naturellement, nous dûmes recourir à ceux que nous mettions dans la nécessité de se reproduire de cette manière. Nous devons faire remarquer que nous n'avons jamais serré le nœud simple de manière à couper le corps des Hydres. Nous avons, au contraire, toujours mis beaucoup de précautions à n'appliquer le cheveu servant à la ligature qu'avec lenteur, et à n'exercer dans tous les cas qu'une constriction légère.

Nous pensions *à priori* que cette constriction artificielle produirait une irritation physiologique et déterminerait la constriction naturelle ou la rétraction du tissu des Hydres, qui devait amener leur séparation en deux moitiés. Les résultats obtenus confirmèrent notre prévision.

Nous ne croyons pas inutile de faire remarquer que, lorsque la ligature était placée autour du corps des Hydres, avec les précautions que nous prenions pour ne point entamer leur peau, nous la laissions toujours jusqu'à ce que le partage en deux moitiés fût fait. Peut-être aurions-nous pu la retirer au bout de trois ou de six heures, et obtenir le même résultat; mais la crainte de blesser l'Hydre en voulant desserrer le nœud, nous a toujours arrêté; et nous avons toujours préféré en agir ainsi, pour ne pas perdre le fruit de ces expériences qui, quoique fort simples, n'en sont pas moins très-délicates et vétilleuses, à cause de la petitesse des objets.

Nous terminerons ici ce que nous avions à dire sur le troisième mode de reproduction des Hydres, en faisant remarquer à ce sujet :

1° Que la scissiparité naturelle et celle obtenue par la ligature semblent se rattacher au phénomène de la rédintégration.

2° Que lorsqu'on coupe une Hydre en deux moitiés et en tronçons transverses où se trouve encore une portion du sac stomacal, la reproduction au moyen de ces tronçons peut et doit encore rentrer dans le phénomène de la rédintégration.

3° Enfin, que lorsqu'on divise les Hydres en fragments longitudinaux, dont les bords peuvent se rapprocher et rétablir ainsi la cavité intestinale, la reproduction obtenue avec ces fragments longitudinaux, se reformant en tronçons cavitaires, se rattache encore à la rédintégration.

Tels sont les cas de scissiparité naturelle ou expérimentale qui nous semblent devoir être rapprochés du phénomène physiologique, qui n'est point encore une véritable reproduction et qu'on a distingué sous le nom de *rédintégration*, pour signifier qu'une portion plus ou moins considérable d'un individu vivant renouvelle les parties qui lui manquent pour se compléter, et devient en quelque sorte un nouvel individu entier.

Mais lorsqu'on pousse la division des Hydres jusqu'à les réduire, par des coupures successives, en lambeaux excessivement petits et dont les bords ne peuvent plus venir s'affronter et se reformer en tronçons cavitaires, on arrive ainsi à avoir sous les yeux des fragments irréguliers qui semblent alors se rattacher aux œufs, ou du moins aux embryons qui se développent dans un ovule sous une véritable coque.

Les très-petits fragments, les bourgeons naissants et les œufs des Hydres sont donc trois sortes de corps reproducteurs dont nous devons maintenant étudier le développement, en les comparant entre eux, pour achever de déterminer leurs différences et leurs analogies.

RECHERCHES

SUR LE DÉVELOPPEMENT COMPLET

DE L'HYDRE,

COMPRENANT

L'OVOLOGIE, L'EMBRYOLOGIE ET LA VIE INDÉPENDANTE DE CET ANIMAL.

Nous réunissons sous ce titre tout ce qui a trait, 1° à la production des trois sortes de corps reproducteurs de ce zoophyte; 2° à la formation des embryons qui proviennent de ces corps reproducteurs, et 3° à l'accroissement des individus parvenus à leur état parfait.

Cette manière d'envisager le développement complet d'un être organisé nous semble être la plus convenable pour marquer les rapports de la reproduction avec la nutrition et la rédintégration.

OVOLOGIE DE L'HYDRE.

On peut sans inconvénient réunir sous ce nom tous les faits relatifs à la production des corps reproducteurs de cet animal, quoique les bourgeons et les boutures ne soient pas réellement des œufs, comme

nous le verrons. Nous savons déjà que les procédés physiologiques relatifs à cette production sont connus sous les noms de *gemmiparité*, *oviparité* et *fissi*, ou *scissiparité*. Nous savons en outre que ces procédés diffèrent entre eux, et c'est là ce qui nous prescrit d'étudier séparément chacun de ces trois procédés, qui nous ont paru reconnaître une même cause physiologique produite par des influences appréciables.

Nous traiterons de la production des trois sortes de corps reproducteurs des Hydres dans l'ordre de leur plus grande fréquence, ce qui nous prescrit d'étudier d'abord celle des bourgeons, ensuite la production des œufs, et de terminer cette ovologie par l'étude de la production des boutures.

De la production des bourgeons des Hydres.

Nous avons déjà donné une définition de ces bourgeons ou gemmes, et nous avons exposé les faits qui semblent constituer la raison physiologique de cette production, tantôt à la base du pied et tantôt sur les divers points du sac stomacal d'une mère.

Nous avons défini ces gemmes considérés à leur état naissant : *des tubercules hémisphériques formés par une extension du tissu de la mère.*

Ces gemmes, à leur état naissant, sont sans contredit des corps reproducteurs d'un nouvel individu. On devrait donc, suivant la définition de Harvey (*omne vivum ex ovo*), les considérer comme des *œufs gemmulaires*, c'est-à-dire continus au corps de la mère.

Dans l'état actuel de la science, il pouvait être utile de vérifier l'opinion ancienne, qui considère les gemmes comme produits par une véritable extension du tissu de la mère, et de chercher si cette sorte d'*œuf gemmulaire* présente à son origine première quelque caractère saisissable qui permette de lui trouver quelque analogie avec un ovule ovarien. *A priori*, on aurait dû s'attendre à trouver la vérité dans l'opinion ancienne, quoique non encore démontrée au moyen des procédés d'anatomie microscopique. Mais le gemme d'une Hydre ou de tout autre animal étant un corps reproducteur, et par conséquent une sorte d'œuf, suivant Harvey, il convenait de s'assurer, au moyen du microscope, si ce prétendu œuf gemmulaire offre dans sa composition quelque analogie de structure avec celle d'un ovule, d'après la théorie proposée par R. Wagner dans son *Prodromus generationis*.

Nous avons donc porté sous le microscope et observé sous les plus faibles, sous les moyens et les plus forts grossissements, les gemmes normaux (ceux de la base du pied, pl. I, fig. 1′, 1″) et les deux sortes de gemmes exceptionnels (ceux de tout le sac stomacal, pl. *id.*, fig. 2′, 2″, 3′, 3″), dont les uns proviennent par distension très-irrégulière de ce sac, tandis que les autres sont formés sur les tumeurs pustuliformes en voie de guérison. Nous pouvons affirmer, après avoir fréquemment répété ces observations, que ces gemmes, déprimés lentement et graduellement au moyen du compresseur, afin de les rendre plus transparents, ne nous ont jamais offert,

même à leur première origine, aucun indice d'une vésicule qu'on eût pu comparer à celle de l'ovule, soit bivésiculaire concentriquement, soit univésiculaire. Nous avons surtout tâché de découvrir si l'un de ces petits globules désignés par A. Corda sous le nom de *Verrucæ dictæ germina in superficie externâ corporis*, pourrait être le foyer d'une gemmation; mais nous n'avons jamais pu y parvenir, et nous avons toujours vu au contraire que les gemmes des Hydres sont de véritables tubercules formés par une saillie produite par une extension hypertrophique du tissu de la mère, extension à laquelle participent les deux peaux, l'externe et l'interne, du sac stomacal, puisque, à l'origine même des gemmes, on voit cette peau interne former un cul-de-sac, premier indice du futur embryon gemmaire.

L'opinion anciennement émise à l'égard de la nature des gemmes des animaux en général nous paraît donc maintenant devoir être considérée comme étant démontrée et démontrable au moyen des procédés microscopiques, et nous pouvons actuellement affirmer que les deux sortes de gemmes des spongilles et les gemmes normaux ou exceptionnels des Hydres n'offrent aucune analogie avec les ovules simples ou univésiculaires de ces animaux, et qu'ils sont, dans tous les cas, formés par extension hypertrophique du tissu de leur mère.

La production des bourgeons, d'après les observations de Trembley et de tous ses successeurs, est fréquente pendant la belle saison chez les individus très-

bien nourris, et nulle ou rare pendant l'arrière-saison, surtout sur les Hydres qui se reproduisent par œufs. Une production de bourgeons très-nombreux a aussi lieu quelquefois, même en hiver ; et attendu que cette pullulation d'un nombre si grand de bourgeons a toujours lieu, d'après les observations de Trembley et les nôtres, sur les Hydres qui avaient été atteintes de pustules (v. pl. I, fig. 1[c] — 5[c]), nous avons dû penser qu'on doit considérer l'irritation produite sur la peau de l'Hydre par chacune de ces tumeurs pustuliformes comme la cause déterminante ou la raison physiologique de ce développement si extraordinaire de bourgeons, même pendant l'hiver, saison dans laquelle les Hydres ne trouvent point de proies vivantes pour se nourrir, ou ne mangent que très-peu, en raison de ce qu'elles sont plus ou moins engourdies par le froid.

Nous avons constaté que chez les Hydres adultes, qui, pendant les vicissitudes atmosphériques du printemps, sont atteintes de pustules plus ou moins nombreuses, ces tumeurs guérissent facilement, disparaissent plus vite, et ne donnent lieu que très-rarement à une formation consécutive de bourgeons, développés sur chaque point d'irritation produite par chaque pustule.

De la production des œufs des Hydres

Que l'œuf de ces animaux se forme normalement à la base du pied ou exceptionnellement sur les divers points de la peau qui enveloppe l'estomac, le procédé

physiologique de cette production est toujours le même. C'est toujours, d'après ce que nous avons déjà dit, une sorte de sécrétion d'une humeur plastique et globulineuse, qui constitue presque à elle seule toute la tumeur ovifique en soulevant la peau.

Ayant eu l'avantage d'observer fréquemment un très-grand nombre d'œufs d'Hydres, depuis les premiers indices de leur apparition jusqu'au moment de la ponte, nous avons eu les moyens de nous assurer que, malgré notre tendance à vouloir trouver dans ces œufs une vésicule du germe contenue dans une vésicule vitelline, nous n'avons pu découvrir cette forme bivésiculaire concentriquement. Nous avions acquis l'habitude de trouver facilement dans l'ovaire des vertébrés, des articulés et des mollusques, les vésicules du germe dans l'intérieur de ces œufs ovariens, et nous n'avions point, sous ce rapport, à nous méfier de nous-même. Au reste, la manière dont se produisent les œufs normaux ou exceptionnels des Hydres qui n'ont ni ovaires ni testicules, nous paraît si différente de la production des œufs dans les ovaires des mollusques, des articulés et des vertébrés, qu'on ne doit point s'attendre à trouver dans les Hydres et autres animaux dépourvus d'ovaires, des œufs composés comme ceux des animaux supérieurs.

Il suffit d'avoir observé un très-grand nombre de fois les tumeurs ovifiques, soit de la base du pied, soit des autres parties du corps de l'Hydre, et d'en avoir vu sortir les corps sphériques jaunes, d'où sortiront plus tard de jeunes Hydres, pour reconnaître comment

peuvent se former de véritables œufs simples dans les organismes inférieurs qui n'ont plus ni ovaires ni testicules.

Il n'y avait qu'une étude exacte de ces tumeurs ovifiques (1) qui pût faire espérer de résoudre complé-

(1) Pour prouver combien il importe, dans l'état actuel de la science, d'étudier ces tumeurs, nous allons citer ici textuellement la traduction littérale du passage de Roesel sur ce point:

« J'ai remarqué pendant l'automne que les polypes font pous- « ser hors de leur corps quelque chose que je ne pouvais d'abord « prendre ni pour un bras, ni pour un petit. Voici comment cette « pousse se manifestait chez la plupart : *dans le commencement elle « était sous forme d'une tumeur* (*Beule*) *saillante, contenant divers « corpuscules grossiers et transparents; cette tumeur se développait « successivement d'heure en heure, jusqu'à ce qu'elle eût acquis l'as- « pect d'un piédestal* (*Fussgestell*) *arrondi et bas; bientôt après, « même pendant que la tumeur continuait à se développer, il en sor- « tit un globule* (*Kugel*) *qui devint de plus en plus apparent jusqu'à « ce qu'il eût l'aspect de la première figure* de la table LXXXIII. « *a désigne le globule, b le piédestal sur lequel reposait d'abord le « globule, dont celui-ci se séparait de plus en plus, jusqu'à ce que, vu « au microscope, il ne tenait plus qu'à un mince filament; enfin le « globule s'en sépara tout à fait comme un fruit mûr qui tombe. Il « s'écoula un intervalle de quatre jours entre la naissance et la « chute de ce globule.* Le polype lui-même cessa bientôt après de « vivre. Les uns mouraient une demi-heure après la chute du glo- « bule, les autres le lendemain. Chez quelques-uns de ces polypes, « le piédestal se montrait seul sans globules, et ces polypes étaient « déjà à moitié morts; ce qui me fit penser qu'ils devaient avoir « déjà depuis quelque temps perdu leur globule. D'un autre côté, « je découvris d'autres polypes qui présentaient *un globule sans pié- « destal,* mais qui ne le gardaient pas plus longtemps que les pre- « miers, et qui mouraient également bientôt après. *Ne sachant que*

tement une question pendante depuis près de cent ans. Nous devons rappeler ici que, de même que Pallas et Wagler, M. Ehrenberg n'a point méconnu les œufs des Hydres, sur les véritables caractères ovologiques desquels Trembley et Roesel étaient restés indécis, et n'avaient point osé se prononcer affirmativement. Dans son travail sur l'œuf de l'Hydre, inséré dans son mémoire sur les infusoires fossiles, M. Ehrenberg n'ayant point donné une description de ces tumeurs ni du phénomène physiologique de ce genre d'ovification, nous avons cru devoir essayer de remplir cette lacune en rectifiant l'assertion trop rigoureuse de ce célèbre naturaliste relativement à la place

« *faire de ce globule,* je l'examinai avec le plus grand soin et à « différentes reprises, à l'aide des meilleurs verres grossissants; « mais je ne pouvais y apercevoir ni mouvement ni vie. La figure « 2 représente un de ces globules avec un grossissement du double. « *Quelque arrondi qu'il soit, il n'est point lisse, mais semblable à* « *un hérisson de mer, garni de petites pointes ténues et inégales.* Du « reste, il est transparent et de couleur foncée. *Ayant la pensée* « *que ces globules pourraient bien être les œufs du polype* ou *leurs* « *enveloppes,* j'en ai recueilli soigneusement un grand nombre; je « les conservai pendant plusieurs mois, en les examinant attenti- « vement à différentes reprises; mais ils restaient comme ils étaient « d'abord. C'est pourquoi je les écrasai à l'aide d'un instrument « délicat et me mis à les examiner au moyen d'un microscope « composé; je n'y remarquai aucun des liquides qu'on trouve d'ail- « leurs dans les œufs des insectes; il n'y avait qu'une matière collante « semblable à de la cire. D'après ces observations, je devais renon- « cer à l'opinion que les globules étaient des œufs, et désormais « je les regardai plutôt comme une maladie entraînant la mort des « polypes (v. Roesel der insecten Beluftigüng, T. III, P. II, p. 500) »

qu'occupent, suivant lui, les œufs et les gemmes des Hydres.

Il est facile de reconnaître par le texte de Roesel que nous avons reproduit en note, combien cet observateur a été près de constater la véritable nature des tumeurs ovifiques et de l'œuf des Hydres. Il faut qu'il ait été bien peu favorisé, puisqu'il n'a point vu éclore aucun de ces œufs qu'il avait pu se procurer en très-grand nombre. Bernard de Jussieu et Trembley surtout, qui avait eu des œufs qui étaient éclos dans ses vases, étaient restés dans l'incertitude à ce sujet. Enfin M. Ehrenberg, qui ne les a point méconnus, a cru qu'ils ne se formaient qu'à la base du pied, et n'a ni décrit ni figuré le piédestal dont parle Roesel.

Ce dernier observateur est, jusqu'à ce jour, le seul et le premier qui ait donné une description suffisamment exacte de la tumeur ovifique qu'il a vue se former à la base du pied de l'Hydre; quoiqu'il n'ait point indiqué le lieu de la production de l'œuf dans son texte, on voit par sa figure 1, table LXXXIII, que c'est réellement un œuf normal qu'il a représenté. Mais il n'a vu dans la tumeur à son commencement que *divers corpuscules grossiers et transparents;* et soupçonnant que le globule sorti de cette tumeur pourrait bien être un œuf de polype, il dit n'y avoir remarqué, après l'avoir écrasé, *aucun des liquides qu'on trouve dans les œufs des insectes*, et seulement *une matière collante semblable à de la cire,* ce qui l'a fait renoncer à regarder ces globules comme des œufs,

et plutôt comme une maladie entraînant la mort des polypes.

Les observations de Roesel sur les tumeurs ovifiques ont à nos yeux une très-grande importance, quoiqu'elles ne lui aient point permis d'arriver à une détermination exacte, et nous avons dû les rapporter fidèlement, pour lui rendre justice, en même temps que nous aurons à ajouter à ce qu'il nous a appris les résultats de nos recherches, qui doivent être bien autrement sévères, en raison du perfectionnement des procédés employés dans les travaux d'investigation dans l'état actuel des sciences zoologiques.

Lorsqu'on observe les Hydres, soit celles recueillies immédiatement à la campagne, soit celles qu'on a élevées dans des vases chez soi, dans l'arrière-saison, c'est-à-dire, en novembre et décembre, on peut constater que la turgescence ovifique est bornée à la peau de la base du pied dans les premières, et en général étendue sur les divers points du sac stomacal dans les secondes. Les Hydres observées sous le microscope dans cet état de turgescence locale ou générale présentent, lorsqu'on comprime généralement et graduellement leur corps, un épaississement, une expansion jaunâtre et transparente de la couche externe du sac stomacal. Cette expansion vitale des parties turgescentes du corps de l'Hydre se distingue à la vue simple par une couleur jaune ambrée translucide (v. fig. 3″, pl. II), qui tranche avec la transparence et la blancheur des bras et des pieds, et avec la couleur propre à la partie moyenne du corps de l'Hydre,

dans le cas où la turgescence n'existe qu'à la base du pied.

Lorsqu'on augmente le grossissement et la compression pour déterminer la structure microscopique des points turgescents, on reconnaît que la couche externe de la peau, dont la superficie est comme festonnée, offre alors un gonflement dans les aréoles de son tissu, qui ont alors la forme de grandes cellules que la compression rend ovales ou allongées. Mais ces cellules ne fonctionnent pas comme les cœcums glandulaires des ovaires des mollusques, ni comme les vésicules des ovaires des vertébrés vivipares, et de ceux en grappe des vertébrés ovipares et des articulés.

On voit en effet succéder aux points turgescents de la peau une ou plusieurs tumeurs qui résultent d'une congestion ou d'un amas de liquide globulineux d'abord répandu en nappe sous la base de la tumeur, et cet amas occupant de bonne heure une étendue en diamètre beaucoup plus grande que le diamètre de l'une des cellules apparentes de la peau, on ne peut admettre qu'il ait eu primitivement son siége dans l'une de ces prétendues cellules, qui ne sont que des apparences. C'est donc réellement une congestion d'un liquide plastique dont les globules n'oscillent jamais. Mais lorsque cette congestion donne à la tumeur ovifique de plus en plus proéminente une forme de plus en plus sphérique, on ne peut jamais distinguer au sommet de cette tumeur sphéroïdale un amas de globulins très-petits, très-nombreux et semblables à ceux qui oscillent dans un liquide au sommet acuminé des vraies pustules.

Nous insistons sur cette détermination comparative de l'absence de globulins zoospermoïdes au sommet non acuminé des tumeurs ovifiques sphéroïdales, et sur la présence de ces mêmes globulins oscillants et zoospermoïdes au sommet acuminé des tumeurs pustuleuses à base large, parce que nous avions d'abord cru que toutes les pustules étaient des tumeurs génératrices renfermant en même temps à leur sommet plus ou moins acuminé les globules oscillants que nous croyions être des vestiges de zoospermes, et à leur base l'humeur plastique qui devenait l'œuf. D'après cette détermination, chaque tumeur pustuliforme aurait été un testicule temporaire à son sommet, et un ovaire également temporaire à sa base. Il y aurait eu ainsi temporairement des vestiges d'organisation testiculaire et de structure ovarienne sur un même point du corps de l'Hydre, et le corps de cet animal aurait été susceptible de cette double organisation génératrice dans tous les points de son étendue, depuis la base du pied jusqu'au voisinage de la bouche. Il était donc très-important, en anatomie et en physiologie des animaux, de constater la réalité ou la non réalité de cette coexistence d'organisation en même temps testiculaire et ovarienne, dans une étendue très-grande du corps d'un animal rayonné inférieur, et nous avons pris toutes les précautions convenables pour reconnaître la vérité à cet égard; et il nous suffira sans doute d'indiquer ici nos déterminations pour faire partager peut-être l'opinion que nous avons dû nous former sur ce point litigieux.

1° Nous nous sommes bien assuré sous le microscope que chaque sorte de tumeur n'est réellement ou que pustuliforme ou qu'ovifique.

2° Nous pouvons affirmer que les individus atteints de pustules qui contiennent des globulins oscillants zoospermoïdes, ne se comportent jamais comme des mâles à l'égard de ceux qui, ne portant que des tumeurs ovifiques, auraient pu être considérés comme des individus femelles.

3° Nous avons constaté avec le plus grand soin que chez les individus portant en même temps des pustules remplies de globulins oscillants zoospermoïdes, et des tumeurs ovifiques, nous n'avons jamais vu les globulins oscillants au sommet acuminé d'une pustule être portés par un mouvement quelconque vers l'œuf encore contenu sous la peau, ni vers cet œuf, pendant ou après la ponte, lorsque les globulins zoospermoïdes sortent de la pustule sous forme d'un courant pour se répandre au dehors.

4° Enfin nous avons remarqué que, quoiqu'un certain nombre d'œufs (les premiers pondus) soient réellement inféconds, ainsi que l'ont vu Trembley et Roesel, presque tous les œufs fournis par les vraies tumeurs ovifiques, sont réellement féconds ou productifs de nouveaux individus, sans avoir besoin de fécondation au moyen d'un prétendu liquide spermatique qui serait lui-même fourni par les tumeurs pustuleuses. Et l'on peut acquérir toute certitude à cet égard, en voyant un très-grand nombre d'Hydres qui n'ont jamais eu de pustules, et qui ont toujours été

complétement isolées des individus atteints de pustules, pondre des œufs en général féconds, sur lesquels il y en a un certain nombre qui avortent. Nous devons avouer que nous ne savons nullement à quoi l'on pourrait attribuer cette infécondité de ce nombre peu considérable d'œufs qu'on voit avorter.

Si ces déterminations relatives aux procédés physiologiques de reproduction par œuf chez l'Hydre, animal évidemment dépourvu de testicules, et même d'un ovaire spécialisé, sont exactes, on devra les prendre en considération, lorsqu'il s'agira de résoudre les questions encore pendantes de la bisexualité ou de la dioïcité des mollusques inférieurs (acéphalés), et des polypes marins ou d'eau douce à panache en fer à cheval ou infundibuliforme.

Quoi qu'il en soit, nous devions signaler ici l'importance très-grande d'avoir égard à ce que, dans les Spongilles et dans les Hydres qui se reproduisent de trois manières, et par plusieurs sortes de corps reproducteurs, il n'y a cependant aucune spécialisation organique ni ovarienne, ni testiculaire, appréciable sur aucun point du corps de ces animaux inférieurs. Or, en l'absence de cette spécialisation organique pour la reproduction, nos observations et quelques expériences directes ou indirectes nous permettent d'avancer pour le moment que la modification nécessaire pour la reproduction chez la Spongille et l'Hydre, porte en même temps sur tout le tissu animal de ces organismes inférieurs, et encore plus sur le liquide nutritif ou le sang de ces animaux inférieurs, qui, à lui seul,

représente tous les fluides circulatoires et tous les fluides générateurs des animaux de plus en plus élevés dans la série. Nos observations à cet égard coïncident du reste avec celles déjà faites sur les polypes par MM. Farré, Nordman, et sur les ascidies composées par M. Milne Edwards : nous avons vu nous-même les zoospermes ou cercaires, et les œufs osciller dans le sang des alcyonelles; et ces faits méritent de fixer toute l'attention des savants positifs qui doivent éviter les erreurs produites par le mauvais emploi de l'analogie.

Voici maintenant les résultats de nos observations microscopiques, que nous avons répétées en 1840 et 1841, pour bien établir la composition de l'œuf de l'Hydre, étudié depuis le moment où il commence à poindre jusqu'à celui de la ponte.

Le premier rudiment de l'œuf normal ou exceptionnel de l'Hydre, porté sous le microscope, et observé à divers grossissements, n'est point une vésicule primordiale. Il n'est réellement qu'un amas de globules étendus en nappe entre les deux peaux, et non circonscrit par une membrane (v. fig. 1[a], 1, pl. II). On ne saurait donc regarder cet amas, qui n'est point sphérique à son origine, *ni comme un vitellus,* puisqu'il ne se forme point sphéroïdalement autour d'une vésicule primordiale, *ni comme une vésicule du germe proprement dite,* puisqu'il n'a point, à son origine, cette forme vésiculaire.

Le premier rudiment de l'œuf de l'Hydre ne peut donc être considéré que comme l'analogue de la sub-

stance globulineuse de la vésicule du germe, et ce n'est que lorsque l'œuf de l'Hydre a revêtu la forme sphérique (v. fig. 4[a], 5[a], 1[c] — 5[c], pl. II), qu'on peut le comparer réellement à la vésicule primordiale du germe des animaux plus ou moins élevés dans la série. Nos observations sur ce point de l'ovologie de l'Hydre nous paraissent coïncider exactement avec celles de M. Martin Barry, qui a publié les résultats très-importants de recherches, faites avec le plus grand soin, sur l'œuf des vertébrés, dans les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres (V, part. II, 1838).

La tumeur ovifique normale ou exceptionnelle est d'abord peu saillante, parce que la substance qui distend la peau est étendue en nappe, et ne forme qu'un petit amas de couleur blanche jaunâtre à la vue simple. Au fur et à mesure que cet amas de globules primitivement amorphe s'accroît, il devient graduellement hémisphérique, plus jaune, et enfin tout à fait sphérique, et jaune foncé. C'est alors que la lame transparente de la peau qui recouvre l'œuf formé se déchire pour lui livrer passage; les bords de cette déchirure cutanée se rétractent, et donnent à cette partie de la peau la forme d'un bourrelet circulaire, ou mieux d'un godet sur lequel repose, pendant quelque temps, l'œuf encore agglutiné au tissu de la mère, quoique déjà dégagé de son enveloppe cutanée; c'est à ce godet que Roesel a donné le nom de *piédestal de l'enflure* (v. l'expl. des fig. 1[a] — 8[a], 3[b], 1[c] — 5[c], pl. II).

Si l'on porte un œuf d'Hydre, immédiatement après sa sortie à travers la peau de la mère, sous le micros-

cope, on trouve qu'il est composé d'un amas de globules de diverses grandeurs, depuis un trois-centième juqu'à deux centièmes de millimètre, et d'une enveloppe interne molle, glutineuse et homogène, alors très-transparente (v. fig. 3, 4, pl. II). C'est cette enveloppe qui, en se condensant, prend une couleur brune, translucide, et forme la coque de cet œuf. Lorsqu'on écrase un de ces œufs pondus depuis quelques jours, sous le compresseur, on distingue alors facilement que cette coque est composée d'une première couche extérieure brune, et d'une deuxième couche ou tunique interne, qui est très-mince et pellucide. On voit sortir de cette coque une substance blanchâtre, globulino-visqueuse, transparente sur les bords et opaque au milieu.

Nous avons vu ces œufs, soit normaux, soit exceptionnels, d'Hydres, qui avaient été pondus en novembre et en décembre, éclore, les uns fin janvier, les autres dans le courant de février, et d'autres encore en mars. Nous avons d'abord observé cette éclosion sur un grand nombre d'œufs normaux recueillis à la campagne, en novembre 1839, ensuite sur un nombre encore plus grand d'œufs exceptionnels pondus par les Hydres que nous avions nourries dans nos vases pendant toute l'année 1840, et que nous continuons d'élever.

Nos observations nous semblent donc devoir servir à rectifier celles de Trembley, de Roesel, et à confirmer celles qu'on doit à Pallas, à Wagler et à M. Ehrenberg (1).

(1) Roesel en 1755, Wagler en 1777 et M. Ehrenberg en 1839,

Elles nous ont paru en outre assez nombreuses, et peut-être assez exactes pour dissiper des incertitudes, signaler des interprétations erronées ou incomplètes, et surtout pour contribuer à remplir les lacunes que présentent les points les plus importants et les plus difficiles de l'histoire naturelle d'un animal qui a tant occupé les naturalistes philosophes, depuis 1739 jusqu'à notre époque.

Nous avons dû insister sur la caractérisation anatomique de l'œuf de l'Hydre, parce que Rodolphe Wagner nous paraît s'être trop hâté de généraliser en ovologie, et que d'autres personnes en France ont été induites à partager cette précipitation. Nous croyons d'ailleurs avoir démontré, dans notre deuxième mémoire sur le développement des animaux, comment R. Wagner, trop préoccupé sans doute de vues théoriques, a pu être entraîné, malgré l'insuffisance des faits, à proposer une théorie ovologique trop exclusive.

D'après l'ensemble de ces données scientifiques, qui résultent des observations de Trembley, de Roesel, de Pallas, de Wagler, de M. Ehrenberg et des nôtres, nous croyons être en droit de conclure que les Hydres pondent de véritables œufs que nous avons démontré

n'ayant figuré l'œuf de l'Hydre que vu à l'extérieur, nous croyons devoir insister sur la composition anatomique et la signification de cet œuf et donner à ce sujet des figures, qui le représentent dans la série de ces développements; cette insistance est fondée sur plusieurs motifs qui seront développés en traitant l'embryologie de cet animal.

être simples ou univésiculaires. Ce serait bien à tort qu'on donnerait à ces œufs le nom de spores, qui ne doit être appliqué qu'aux corps reproducteurs des végétaux les plus inférieurs.

Mais il ne suffit pas d'avoir démontré que les Hydres produisent des œufs simples ou univésiculaires dans toutes les parties de leur corps, depuis la base du pied jusqu'à la bouche, il nous faut encore donner la signification de cet œuf comparé à celui des animaux plus ou moins élevés dans la série animale.

Nous devons rappeler à ce sujet qu'ayant porté sous le microscope un grand nombre d'Hydres au moment de la première apparition des tumeurs qui produisent les œufs, nous avons mis le plus grand soin à scruter si l'œuf de cet animal se forme à son origine première par un développement sous l'un des trois modes suivants :

1° L'œuf de l'Hydre se forme-t-il par l'accroissement de l'un des globules de son tissu, qui ont été considérés comme des *germina*, et par une formation globulinaire dans l'intérieur du globule agrandi et accru ? Dans ce cas, la formation de l'œuf de l'Hydre aurait ressemblé au développement intra-utriculaire des végétaux; mais nous n'avons rien vu de semblable.

2° La formation de l'œuf de cet animal se fait-elle sous un mode inverse, c'est-à-dire, voit-on, autour d'un globule ou noyau considéré comme un germe très-petit, ou comme une vésicule du germe vestigiaire, s'agglomérer sphériquement des globulins plus petits, qui formeraient un vitellus entourant le glo-

bule central germinatif? Quelque soin que nous ayons mis à tâcher de découvrir ce deuxième mode de formation, nous n'avons pu parvenir à le constater.

3° L'œuf de l'Hydre se forme-t-il enfin par un premier amas globulinaire sphérique, et entouré, dès son origine, d'une membrane, qui constituerait une vésicule germinative très-distincte, autour de laquelle se formerait une substance vitelline contenue dans sa membrane comme dans l'ovule des animaux supérieurs? Mais, en observant avec persévérance le phénomène de l'ovification de l'Hydre, pendant des moments très-rapprochés, il ne nous a pas été possible de distinguer, dans l'amas confus des globules et des globulins, deux vésicules, l'une inscrite dans l'autre, et nous avons été forcé de reconnaître que la formation de l'œuf de cet animal et probablement celle de l'œuf d'autres organismes inférieurs, dépourvus d'ovaires et de testicules, ne ressemble que d'une manière éloignée à l'ovification des animaux supérieurs qui ont des organes sexuels plus ou moins évidents.

L'œuf de l'Hydre n'est donc autre chose qu'un amas globulinaire, d'abord sans forme, devenant graduellement sphérique, et revêtu ensuite d'une véritable coque. On ne pourrait donc le comparer rationnellement qu'à la substance de la vésicule germinative des animaux supérieurs. C'est pourquoi nous avons dit que cet œuf était simple, amorphe d'abord, ensuite univésiculaire, et différent des œufs ovariens des autres animaux, que nous avons caractérisés sous la dénomination d'œufs bivésiculaires concentriquement.

De la production des boutures des Hydres.

Nous avons dit que les Hydres se reproduisent rarement par des boutures naturelles, et que, pour obvier à cette rareté, on peut provoquer ce mode de reproduction par des ligatures circulaires qui ne compriment que très-légèrement. Nous avons aussi fait remarquer que tant que les boutures d'Hydres, soit naturelles, soit ligaturales, soit obtenues par des coupures, sont des tronçons du corps ou du pied, il faut toujours les considérer comme des portions d'individus adultes qui se rédintègrent, c'est-à-dire, qui se complètent en poussant les parties qui leur manquent pour être des individus entiers.

Les observations de Trembley, celles de Roesel, et celles que nous avons faites nous-même, nous ont appris que les Hydres ne se coupent naturellement qu'en deux ou trois fragments, au moyen de divisions transverses de la partie la plus épaisse du corps. Ces boutures naturelles étant donc toujours des tronçons, ne sont par conséquent jamais des sortes d'*œufs bouturaires.* Ce sont en effet des moitiés, des tiers d'individus qui ont déjà leur cavité stomacale faite, et qui se rédintègrent. Dans tous ces tronçons, le bourgeonnement des parties qui doivent le compléter se fait toujours par extension du tissu vivant de chaque extrémité. Nous avons établi, dans notre mémoire précédent, que l'expérience seule permet d'obtenir des parcelles du tissu vivant des Hydres qui, ne pou-

vant plus se retourner en tronçons, présentent alors dans leur développement des caractères qui permettent de les rapprocher des œufs qui germent. On voit, en effet, ces fragments du tissu vivant d'Hydres, quelque irrégulière que soit leur forme, devenir de plus en plus sphéroïdes, et conserver encore les apparences de ce tissu. Mais lorsqu'on transporte sous le microscope un de ces fragments devenus sphériques, et qu'on le comprime graduellement, le troisième ou le quatrième jour après la division du corps en boutures, en hiver, ou après dix-huit ou vingt-quatre heures en été, on peut constater que ce morceau d'Hydre participe à la fois de la nature des bourgeons, puisqu'on y reconnaît encore les fibres molles du tissu, et de la nature des œufs, en raison de ce que, en l'écrasant sous le compresseur, on en voit sortir une plus graude quantité de liquide globulineux, et de ce qu'il se développera indépendamment d'une mère.

Le travail ultérieur qui s'opère dans ces boutures si petites des Hydres qui deviendront des individus parfaits, les convertit en embryons bouturaires, dont nous devons parler après avoir étudié les embryons qui proviennent des bourgeons et ceux qui se forment dans les œufs.

Il convient cependant de donner ici une première indication du procédé physiologique au moyen duquel un fragment du corps de l'Hydre qui comprend les deux peaux, l'interne et l'externe, se transforme en quelque sorte en *œuf bouturaire*. Nous avons dit que le fragment doit être si petit qu'il ne puisse point,

en affrontant ses bords, reprendre la forme d'un tronçon cavitaire. Un tel fragment de forme carrée ou irrégulière perd bientôt cette forme, et s'arrondit par le mécanisme physiologique suivant : on voit sa couche interne ou colorée perdre sa forme plate ou concave et devenir un noyau sphérique, en même temps que la couche externe et transparente s'étend progressivement sur toute la périphérie du noyau sphérique encore à nu, et finit par se recouvrir sur ce point d'une lame mince et transparente. Cette bouture se présente alors sous la forme d'une sphère brune foncée au centre, et transparente dans sa couche externe, dont l'épaisseur est toujours moindre sur le côté correspondant à la face interne du fragment avant qu'il se fût arrondi. (*Voy.* l'explic. des fig. de la pl. II.)

Nous examinerons plus loin ce que deviennent des boutures encore plus petites que celles que nous venons de décrire : nous nous sommes assuré positivement que dans une bouture devenue sphérique, et ressemblant, sous le rapport de cette forme, à un œuf sans coque, il ne s'opère aucun des trois procédés ovogéniques que nous avons déjà indiqués en traitant de la production des œufs.

Il n'y a dans une bouture sphérique ou ovoïde ni développement intra-globulaire comparable au développement intra-utriculaire des végétaux, ni développement extérieur globulinaire autour d'un globule central, ni constitution d'une vésicule germinative centrale, revêtue d'une couche vitelliniforme.

Nous verrons ce qu'est réellement une bouture

d'Hydre d'après les observations de Trembley et les nôtres, en étudiant les embryons qui en proviennent.

EMBRYOLOGIE DE L'HYDRE.

Lorsqu'on a fréquemment observé le développement d'un certain nombre d'animaux qui se reproduisent par bourgeons, par œufs et par boutures, on acquiert la conviction, et on peut démontrer que le travail embryogénique de ces organismes inférieurs ne ressemble point exactement à celui des animaux supérieurs, chez lesquels le développement commence toujours par la formation d'un blastoderme destiné à renfermer toute la masse vitelline.

On doit donc s'attendre à ce que, dans le procédé physiologique de la formation des embryons des Hydres nous ne verrons point intervenir nettement les feuillets séreux, muqueux et vasculaires d'un véritable blastoderme. Nous avons fait remarquer dans nos recherches sur le développement des mollusques, que ces trois feuillets ne sont pas distincts, et se confondent en un seul tissu primordial, qui suffit à l'accomplissement du travail organogénique des animaux inférieurs; et nous avons dit que la blastématisation ou la germination embryonnaire s'opérait dans toute la masse d'un œuf, et non sous forme d'une membrane. Cette remarque est applicable au développement des embryons des Hydres.

Ces embryons se distinguent naturellement en ceux provenant de bourgeons ou gemmes (embryons gem-

maires), en ceux formés dans les œufs (embryons ovulaires), et en ceux issus de boutures très-petites (embryons bouturaires).

Avant d'aborder l'exposé du développement de ces trois sortes d'embryons, il convient de rappeler que le corps de l'Hydre ne présente que trois principaux organes, connus sous les noms de *corps ou sac stomacal*, de *bras ou tentacules* placés en cercle autour de la bouche, et d'*une queue ou pied.* On sait que la cavité stomacale de cet animal reçoit les aliments par l'orifice buccal, et en vomit le résidu par le même orifice. On croit en général que l'estomac de l'Hydre finit en cul-de-sac fermé à la base du pied. Cependant Trembley, Backer et A. Corda ont démontré que le pied est un cylindre creux qui communique avec le fond de l'estomac, et dont l'orifice inférieur serait un anus, suivant A. Corda. On peut facilement constater l'existence de cette cavité du pied de l'Hydre; mais on ne voit jamais sortir des fèces par l'orifice inférieur. Nous avons vu quelquefois chez les Hydres dont les pustules avaient guéri, et qui poussaient des bourgeons, sans avoir mangé, en hiver, nous avons vu, disons-nous, des molécules fécales noirâtres, et même un bol fécal assez long, arriver jusqu'à l'orifice prétendu anal, mais nous ne l'avons pas vu sortir par cet orifice (v. pl. I, fig. 3^b).

Les Hydres étant des animaux très-mous, contiennent cependant peu de liquide nutritif; on ne voit osciller le fluide nourricier qui contient des globules, que dans la cavité tubuleuse des bras. Nous l'avons

vu aussi osciller lentement dans les aréoles du tissu du pied, mais jamais dans celles du tissu du sac stomacal. La cavité aréolaire des bras communique avec les aréoles du tissu fibrilleux musculaire du corps, ce qui permet de croire que l'oscillation du fluide nourricier s'étend des bras jusqu'à l'extrémité du pied. Quant à la prétendue villosité de la peau interne de l'Hydre, nous croyons qu'elle n'a point le caractère que lui assigne Corda, et nous devrons nous expliquer à cet égard, en traitant de l'anatomie et de la physiologie de l'Hydre.

Nous passons à dessein sous silence les autres organes que Corda et M. Ehrenberg ont observés sur les bras de l'Hydre, attendu que ces organes ne sont pas tels qu'on les a décrits, et nous démontrerons qu'il y a eu illusion à l'égard de ces organes, comme pour la villeuse de l'estomac de l'Hydre.

A l'aide de cette esquisse de la structure anatomique de cet animal, nous pourrons mieux faire comprendre son organogénie, qu'il nous faut étudier dans ce qu'elle offre de commun et de différentiel chez les trois sortes d'embryons.

Formation des embryons gemmaires.

Lorsqu'un tubercule gemmaire creux à sa base commence à paraître, on pourrait dire que ce corps reproducteur ressemble à un œuf, s'il provenait de l'un de ces globules que A. Corda a désignés par ces mots: *verrucæ dictæ germina in superficie externá cor-*

poris. Mais on peut facilement s'assurer que la gemmation ne s'opère pas par *germination* et par accroissement de l'un de ces prétendus germes globuliformes.

Nous avons considéré le bourgeon comme un corps reproducteur de première sorte, afin de pouvoir le comparer avec l'œuf; mais en réalité, ce gemme, étudié à son origine, est déjà un *embryon gemmaire* dont l'organogénie est très-facile à observer. En effet, Trembley et tous ses successeurs ont vu constamment le bourgeon passer de la forme d'un petit cul-de-sac latéral de l'estomac de la mère à celle d'un cylindre creux à extrémité mousse. Tous les observateurs ont encore vu cette extrémité pousser successivement des petits bourgeons qui sont les rudiments des bras, et le cylindre croître et communiquer toujours par sa base avec le sac stomacal de sa mère. Trembley a bien démontré cette communication; mais il s'est moins attaché à étudier comment s'opère la perforation de la bouche qui n'existe pas encore sur l'extrémité mousse, et l'occlusion de la base du cylindre qui devient le pied du nouvel individu.

Voici ce que nous avons vu au microscope sous divers grossissements, après avoir ouvert les Hydres qui avaient mangé, en février 1841, des cyclopes femelles avec leurs œufs. Ces animaux, qui étaient gris avant de manger, avaient pris, en peu de jours, une couleur orangée. Nous nous assurâmes bien, immédiatement après les avoir ouvertes, de l'aspect et de la structure du sac stomacal. Cette couche ne

s'est point montrée telle que l'a figurée Corda. Elle a dû fixer particulièrement notre attention, parce que c'est en elle que siége la couleur de l'Hydre. La détermination de la coloration variable de cette couche sera exposée, lorsque nous traiterons de l'anatomie et de la physiologie de ce zoophyte. Nous devons nous borner à dire ici que cette couche interne est formée par un amas de globulins d'environ un centième de millimètre, réunis par une substance homogène et agglomérés en petits tas pendant la contraction du sac stomacal, ce qui fait paraître alors la surface de cette couche toute parsemée de mamelons, tandis que, lorsque le sac stomacal est fortement distendu par une proie volumineuse et encore vivante dans sa cavité, cette couche interne qui, pendant la contraction de ce sac, était épaisse, colorante et mamelonnée, semble être complétement effacée en raison de la minceur à laquelle elle est réduite par la distension.

Les globulins de la couche interne du sac stomacal de l'Hydre sont si peu adhérents entre eux, que leur agglomération sur les points qui bourgeonnent doit présider en partie à ce bourgeonnement. Il faut croire aussi que l'irritation produite par la présence de la nourriture augmente l'épaississement de cette couche interne qui absorbe les sucs exprimés des proies avalées. Pendant toute la durée de la formation du corps des embryons gemmaires, on peut s'assurer que les deux couches cutanées, c'est-à-dire, la peau externe et la peau interne du sac stomacal de la mère, se continuent avec les mêmes couches cutanées du bour-

geon, et on peut constater que fréquemment la couche interne, qui est plus épaisse à la base et dans l'intérieur du bourgeon, est plus spécialement le siége du bourgeonnement. En effet, cette couche interne étant presque entièrement composée de globulins, dont le nombre et l'agglomération s'accroît graduellement, pousse de plus en plus en dehors la peau externe du bourgeon. Cette agglomération de globulins semble ainsi se comporter physiologiquement dans le tube du bourgeon, de la même manière que le fait la substance vitelline qui s'introduit de plus en plus dans le canal intestinal des animaux supérieurs, pour contribuer à son ampliation et à ses formes diverses.

Tels sont les résultats de nos observations à l'égard de la formation du corps des embryons gemmaires. Les bras et le pied de ces embryons nous ont paru se former de la manière suivante :

Lorsqu'un tubercule, premier rudiment d'un bras, commence à poindre sur l'extrémité mousse du bourgeon, on voit à sa base une saillie de la couche globulineuse, sous-jacente à la peau transparente ; et au fur et à mesure que le bras rudimentaire pousse et s'allonge, un filament de substance globulineuse colorée se voit dans son intérieur, et ce filament s'est formé par un rayonnement excentrique de la couche globulineuse interne qui pousse en dehors la peau transparente, qui est elle-même forcée de s'allonger, et de se disposer ainsi en bras ou tentacules. On voit ensuite les globulins de l'intérieur des bras disparaître peu à peu, depuis le sommet jusqu'au voisinage de la

base, et le développement du bras est alors complet. Il n'en est pas de même chez l'Hydre verte, dont les tentacules plus nombreux (de 10 à 12) renferment la substance globulineuse intérieure et verte jusqu'à l'extrémité de chaque bras.

Il n'apparaît d'abord qu'un seul ou que deux bras. Deux autres tubercules indiquent ensuite l'apparition de deux autres. Assez fréquemment il ne pousse que quatre bras; mais plus fréquemment encore, on en voit pousser six, ce qui nous paraît être le nombre normal dans toutes les espèces ou variétés d'Hydres, excepté l'Hydre verte. On voit encore cependant quelquefois des Hydres à 7 ou 8 bras; mais on pourrait dire que l'embryon gemmaire est complet, lorsqu'il a 4 bras en général, et que les deux autres se forment lorsqu'il s'est détaché de la mère.

La formation de la bouche ou tête de l'Hydre s'annonce par l'apparition d'un tubercule mamelonnaire entre la base des bras déjà développés. Ce mamelon est d'abord imperforé, et l'on voit ensuite le tube intestinal de l'embryon s'étendre peu à peu jusqu'au centre du mamelon. Enfin le centre mamelonnaire, graduellement aminci, se perfore, et l'orifice oral de l'embryon se trouve ainsi formé. On ne saurait préciser exactement l'époque de la formation de la bouche d'un embryon gemmaire. Cette formation est tantôt précoce, et s'opère lorsqu'il n'y a encore que deux bras de formés; nous avons vu même des embryons gemmaires, à bouche très-précoce, et n'ayant encore que deux ou trois bras, commencer de man-

ger, et faire passer leur nourriture avalée dans l'estomac de leur mère, avec lequel leur tube digestif communique encore par une ouverture très-large. D'autres fois, la perforation buccale ne s'opère que très-tard ou très-lentement, et en même temps que l'Hydre acquiert le nombre normal de ses bras, qui est en général de six. Dans ces cas, l'embryon gemmaire ne commence à manger qu'après qu'il s'est détaché du corps de sa mère. C'est ordinairement après que six ou quatre bras, plus rarement deux seuls, sont bien avancés dans leur développement, et lorsque l'orifice buccal s'est formé ou se forme, qu'on voit la partie postérieure du corps de l'embryon gemmaire devenir moins foncée en couleur, et de plus en plus translucide. En observant ces embryons gemmaires continus à leur mère, sous le microscope, nous avons vu que cette modification survenue dans cette partie qui tend à s'organiser en pied, consiste dans un rétrécissement graduel de cette portion de la cavité digestive de l'embryon gemmaire, et dans un amincissement progressif de la couche globulineuse et colorante qui constitue sa peau interne, ce qui rend cette région du corps de l'Hydre de plus en plus translucide.

Au fur et à mesure que cette modification tissulaire s'effectue dans cette partie postérieure de l'embryon gemmaire, on voit s'opérer un rétrécissement sur le point par lequel cet embryon est continu à sa mère. Ce rétrécissement commence à se manifester du moment où l'on voit poindre un nouveau bourgeon sur

le point diamétralement opposé au premier bourgeon. Pendant que le rétrécissement de l'extrémité du pied d'un embryon gemmaire très-avancé dans son développement, s'opère graduellement, on peut voir même à la loupe le retrait de la couche globulineuse colorante qui constitue la peau interne; ce retrait se fait en même temps sur le corps de l'embryon et sur celui de la mère. C'est ce retrait ou cet amincissement progressif de la peau interne prolongée de la mère à l'embryon, qui finit par interrompre d'abord la continuité de cette peau interne de l'une à l'autre. En ce moment il y a un intervalle translucide et tout à fait décoloré entre l'extrémité du pied de l'embryon et la couche interne ou colorante du corps de la mère. Mais la peau de l'embryon gemmaire est encore continue à la peau externe de lamère. On voit ensuite le rétrécissement de l'extrémité du pied de l'embryon augmenter graduellement et achever de produire sa séparation du corps de la mère, qui n'offre plus sur ce point nul vestige de sa continuité première avec le petit. La diminution du calibre de la partie postérieure du corps de l'embryon gemmaire qui prend la forme d'un pied, et le rétrécissement de l'extrémité de ce pied ne sont jamais poussés au point d'oblitérer cette région du tube intestinal; il se peut même qu'il n'y ait point oblitération de l'orifice postérieur de ce tube, dont l'extrémité s'élargit peu à peu, et prend la forme d'un disque ventousaire.

Nous avons remarqué, en mars 1841, qu'il se forme bientôt un nouveau gemme un peu au-dessus du pre-

mier embryon gemmaire normal, qui n'adhère plus que par contiguïté avec la mère, et que ce phénomène se répète à l'égard du deuxième embryon gemmaire formé vis-à-vis du premier, en sorte qu'il ne serait point rigoureusement exact de dire qu'en général les embryons gemmaires normaux, c'est-à-dire, ceux de la base du pied, se succèdent toujours en se disposant en croix.

Le développement des embryons gemmaires exceptionnels, c'est-à-dire, formés sur tous les points du corps de la mère, depuis le pied jusqu'à la bouche, quelle que soit la cause ou la raison physiologique de cette gemmation exceptionnelle, se fait absolument de la même manière que celui des embryons gemmaires normaux. Ces embryons exceptionnels se forment, soit simultanément, soit successivement, mais sans aucun ordre appréciable.

Formation des embryons ovulaires.

Attendu qu'il s'écoule, entre la ponte et l'éclosion des œufs des Hydres, un temps qu'on ne saurait préciser rigoureusement, on peut et on doit admettre que la vie de l'œuf de ces animaux est bien distincte de la vie embryonnaire. En effet, la vie de l'œuf reste engourdie pendant toute la rigueur de la saison froide, et ce n'est qu'au printemps, ou sur la fin de l'hiver, que le travail embryonnaire commence, et se trouve plus ou moins activé par une température favorable. C'est là du moins ce qui a lieu à l'égard des animaux

qui vivent constamment dans leurs conditions naturelles. Quant aux œufs d'Hydres que nous avions recueillis et conservés dans des vases, et qui étaient placés dans une chambre dont la température n'a jamais été au-dessous de trois à cinq degrés, ni au-dessus de douze à quinze degrés centigrades au-dessus de zéro, nous avons vu les premiers pondus dans les premiers jours de novembre, éclore fin janvier; les autres œufs que j'avais recueillis chez moi avaient été pondus pendant le mois de décembre, et quelques-uns même dans les premiers jours de janvier. Nous en étudiions deux ou trois tous les cinq jours, à partir de la fin de décembre, et c'est en faisant ces observations sous le microscope, à l'aide d'une compression légère, et dans les moments où la lumière était très-favorable, que nous sommes parvenu à distinguer, à travers la coque, les principaux traits de la formation des embryons dans l'œuf (*v.* Pl. II, fig. 6, 7, 8); mais il faut avouer que la couleur brune de la coque, l'épaisseur et la sphéricité de l'œuf ne permettant pas de bien distinguer les formations tissulaires et organiques, nous avons été souvent dans la nécessité de faire éclater l'œuf, afin de pouvoir distinguer, dans la substance plastique qui en sortait, les formes des embryons, au fur et à mesure qu'elles se prononçaient mieux dans les œufs de plus en plus avancés en développement.

Nous donnons ici les principaux résultats de ces observations:

1° Les œufs ouverts avant le commencement du

travail embryonnaire, présentent plus de liquidité, et une viscosité moindre dans la substance qu'ils contiennent. Nous présumons, mais sans pouvoir rien affirmer positivement à cet égard, que cet état de la substance contenue dans les coques des œufs des Hydres que nous considérons comme étant caractéristique de la vie latente de l'œuf, a duré de un mois à un mois et demi : ces œufs ont toujours été conservés dans une chambre non exposée à un froid rigoureux.

2° Les œufs ouverts à l'époque du commencement de la formation des embryons, pendant la durée et jusque vers la fin de ce travail embryonnaire, présentent, dans la substance qu'ils contiennent, une glutinosité qui augmente lentement; lorsque les coques sont moins épaisses, et cèdent longtemps sous une compression très-lente sans éclater, ou bien, lorsqu'en faisant éclater l'œuf, l'embryon, plus ou moins avancé, sort de la coque sans être trop déchiré, on parvient à distinguer dans ces préparations plus ou moins heureuses, on parvient à distinguer, disons-nous, au centre de la sphère glutineuse de l'embryon, un certain nombre de globules un peu plus grands que les autres qui sont petits et épars dans le tissu glutineux. C'est cet amas de grands globules (*v.* Pl. II, fig. 6, 7), dont le diamètre varie de 1 à 2/100 de millimètre, et de petits globules d'environ 1/300e de millimètre, qui occupe sa cavité centrale et unique, qui sera plus tard le sac stomacal et le tube du pied futur de l'embryon. Lorsque cet embryon est près du terme de l'éclosion, il a commencé de pousser les rudiments des bras; mais

on ne peut distinguer sous la coque ni la formation de ces bras, ni celle de la bouche, ni enfin celle du pied, et nous n'avons figuré les bras dans les embryons avancés que pour indiquer leur existence réelle; mais en faisant éclater l'œuf, si l'embryon n'est pas trop déchiré par la rupture, on peut s'assurer que deux, trois ou quatre bras courts, la bouche et le rudiment du pied existent déjà. On peut encore le reconnaître, si on assiste à l'éclosion naturelle d'un embryon qui étale peu à peu ses bras (*v.* fig. 10, 11, 12, Pl. II). Nous avons aussi vu éclore des embryons qui semblaient n'avoir encore aucun rudiment de bras. Mais, dans ces cas, c'était l'extrémité opposée à la bouche, ou le rudiment du pied, qui se montrait le premier en dehors de l'ouverture de la coque (*v.* fig. 9, Pl. II). En observant les bras des Hydres, au moment de leur première sortie de l'œuf, on voit qu'ils sont alors très-courts, et qu'ils renferment dans leur intérieur un prolongement de la couche globulineuse qui constitue sa peau interne. Cette observation nous semble suffire pour établir que les bras des embryons ovulaires se forment absolument de la même manière que ceux des embryons gemmaires.

Dans toutes nos observations sur le développement embryonnaire de l'Hydre, nous n'avons jamais pu apercevoir le moindre mouvement de liquides circulants ni oscillants dans le corps de l'embryon; et il paraît que la formation plastique se fait en général avec une grande lenteur, en sorte qu'on peut dire que l'absorption de l'eau aérée, qui est le milieu nécessaire

pour l'incubation de cet œuf, est elle-même si minime ou si faible, qu'elle ne provoque aucun mouvement d'oscillation de liquides, appréciable du moins chez l'embryon qui est encore dans l'œuf, ou même sorti de sa coque.

Il est probable que lorsque le tissu glutineux de l'embryon qui est alors une sphère creuse, renfermant à son centre un amas de grands et de petits globules, est devenu contractile, il exerce alternativement des expansions et des contractions qui, semblables à celles si facilement observables sur l'embryon des limaces, désagrègent ces globules, en font crever plusieurs, et c'est sans doute ainsi que se creuse au centre la cavité du sac stomacal qui se perfore en avant pour former la bouche, et peut-être aussi en arrière, pour se disposer en un orifice qui fonctionnera presque toujours comme une ventouse caudale ou comme un pied, et très-probablement jamais comme anus.

Les embryons ovulaires sortent de l'œuf en le faisant éclater. Lorsqu'on assiste à cette éclosion, on voit la déchirure de l'œuf s'opérer sur une étendue plus ou moins grande de la surface libre, tantôt lentement, d'autres fois assez promptement, selon le degré de distension qu'exerce l'embryon sur les parois de la coque de cet œuf. Cette déchirure est en général en ligne droite, ce qui permet une ouverture qui semble être circonscrite par deux valves. Mais la forme linéaire de cette déchirure n'est pas constante. Nous avons vu les embryons ovulaires sortir de l'œuf, la tête étant la première au dehors, ce qui a lieu le plus fréquem-

ment. D'autres fois, ainsi que nous l'avons déjà dit, c'est la tête qui est la dernière sortie, et c'est le pied qui saille le premier au dehors. C'est dans ces cas qu'on pourrait prendre le pied pour une tête non encore pourvue de ses tentacules. Il faut alors s'assurer que la jeune Hydre sort réellement en sens inverse, ce qu'on ne peut reconnaître que lorsqu'elle est presque entièrement dégagée de l'œuf.

Formation des embryons bouturaires.

Nous savons déjà qu'une parcelle de tissu d'Hydre non reformable en tronçon s'arrondit, et prend en quelque sorte la forme d'*un œuf bouturaire*. Nous avons dit que cette bouture, devenue ronde, ressemblait, dans cet état, à *un gemme*, en raison de sa nature tissulaire, et à *un œuf*, en raison de sa forme et de son indépendance d'une mère.

Lorsque le travail de développement commence dans cette sorte d'œuf bouturaire, il se passe dans son intérieur le même phénomène que nous venons d'observer au centre d'un embryon ovulaire. Pour le reconnaître, il faut porter sous le microscope une bouture bien ronde, à limbe transparent et à centre coloré translucide, et exercer graduellement et bien lentement la compression qui, en amincissant le centre de l'embryon bouturaire, permet d'y distinguer l'amas des globules semblables à ceux de l'intérieur des embryons ovulaires (*v.* Pl. III, fig. *b''*). Autour de cet amas

de globules existe la couche de tissu glutineux de l'embryon bouturaire qui, en exerçant sur les globules intérieurs les mêmes mouvements d'expansion et de contraction lente, finit par les crever, et produire ainsi la cavité stomacale et des deux orifices, de la même manière que dans les embryons formés dans les œufs. On voit ensuite se former les rudiments des bras qui sont quelquefois placés plus ou moins loin de la bouche, ce qui donne alors l'aspect d'une monstruosité.

Quoique nous nous soyons astreint à ne mentionner ici que le développement des embryons provenant de boutures très-petites et non susceptibles de se reformer en tronçons, nous croyons cependant ne pouvoir passer sous silence le procédé physiologique de la rédintégration des tronçons transverses, longitudinaux et obliques, qui résultent de coupures faites sur le corps de l'Hydre, dans ses trois principales directions.

On sait que dans les tronçons transverses du corps ou du pied (*v.* fig. *é—é''*, *g'*, *g''*, Pl. III), la cavité digestive existe déjà, et que l'animal se complète en poussant, soit seulement une tête ou seulement un pied, ou en même temps un pied et une tête. On sait encore que pendant toute la durée de ce travail de rédintégration, l'Hydre ne prend aucune nourriture par l'un de ces orifices du tronçon transverse. L'eau aérée du milieu ambiant absorbée par la peau interne, suffit donc seule à l'entretien de la vie d'un tel tronçon. Il nous a paru que ce tronçon n'augmente pas de volume, et n'acquiert

point une taille plus grande en même temps qu'il se rédintègre.

Un tronçon transverse du milieu du corps ou du milieu du pied, ou comprenant une portion du corps et une portion du pied, devant se compléter en poussant une tête ou bouche et un pied, présente les phénomènes suivants :

1° Chaque extrémité du tronçon s'arrondit, semble se fermer, et la plaie de la surface de chaque extrémité est ainsi bientôt cicatrisée.

2° On voit ensuite s'opérer en même temps, en avant et en arrière de ce tronçon, les modifications qu'exige la formation des bras et celle du pied. La pousse des bras se fait de la même manière que nous avons déjà observée et décrite au sujet du développement des embryons gemmaires et ovulaires, c'est-à-dire, que la couche globulineuse qui constitue la peau interne, soulève la peau externe et transparente, et forme ainsi les tubercules qui s'allongent progressivement, et deviennent des bras complétement organisés.

3° La formation du pied nous a semblé s'opérer aussi en sens inverse de celle des bras, c'est-à-dire, que la couche globulineuse et colorante qui forme la peau interne, éprouve une sorte de retrait qui concentre la substance globulineuse vers le milieu du tronçon. La peau externe de l'extrémité postérieure du tronçon devient alors transparente, et l'on voit à travers son épaisseur la couche globulineuse raréfiée, ou la peau interne amincie, qui forme le tube continu en avant

avec l'estomac, et se prolongeant en arrière jusqu'au disque dans lequel on voit, sous le microscope, le limbe musculaire qui lui permet de fonctionner comme pied ventousaire.

Les lambeaux du sac stomacal qui sont susceptibles de rapprocher leurs bords et de les affronter, acquièrent ainsi, par l'affrontement de ces bords, et leur soudure, la forme d'un tronçon plus petit, dont le développement irrégulier, en raison de l'irrégularité des formes du lambeau, tend cependant à produire des individus à forme normale. Néanmoins il y a souvent des formations anormales que nous aurons l'occasion de décrire.

Les tronçons du pied et ceux de la base, du milieu et de l'extrémité des bras de l'Hydre vulgaire, sont d'autant plus susceptibles de fournir de nouveaux individus plus ou moins petits, qu'ils contiennent plus de substance globulineuse colorée et continue avec celle qui constitue la peau interne de ces animaux, et *vice versâ*.

Les lambeaux de tronçons du pied et de ceux des bras contiennent en général une si petite proportion de cette couche globulineuse colorée, que leur avortement s'ensuit presque constamment.

Des expériences en nombre suffisant semblent nous permettre d'avancer que des lambeaux de tissu du corps de l'Hydre qui ne comprennent rien que la peau externe, ou rien que la peau interne, ne produisent jamais de nouveaux individus, quelque soin qu'on prenne de leur conservation. La coexistence de ces

deux peaux dans un lambeau très-petit, coupé nettement autant que possible, nous paraît donc, jusqu'à ce moment, indispensable pour obtenir un nouvel individu à ce degré de la scissiparité expérimentale. Les limites de la petitesse de ces lambeaux, pris, soit sur des mères qui ont fait un ou plusieurs bourgeons, soit sur des jeunes, soit même sur des bourgeons plus ou moins avancés dans leur développement, nous ont paru être un peu au-dessous d'une grandeur évaluable approximativement à celle d'une sphéroïde qui n'aurait qu'un diamètre d'un quart de millimètre.

Nous avons aussi expérimenté que les lambeaux ou fragments d'œufs frais et d'embryons ovulaires ne sont point productifs de nouveaux individus. Cependant les fragments d'embryons ovulaires nous semblent pouvoir devenir de nouveaux individus complets.

DE LA VIE INDÉPENDANTE DE L'HYDRE, OU DE L'ACCROISSEMENT DES INDIVIDUS QUI ONT PASSÉ DE LA VIE EMBRYONNAIRE A LEUR ÉTAT PARFAIT.

Les jeunes Hydres, parvenues à la vie indépendante, et susceptibles de prendre leur nourriture dans le monde extérieur, se distinguent naturellement comme les embryons, d'après leur origine, en individus gemmaires, ovulaires et bouturaires. Quoiqu'ils se ressemblent tous en général, on peut cependant saisir quelques nuances différentielles, lorsqu'on a sous les yeux les trois sortes de jeunes Hydres.

Les jeunes individus gemmaires ou provenant de

bourgeons ont toujours, au moment de leur séparation d'avec la mère, le corps ou leur partie moyenne de même couleur que le corps de cette mère, ce qui nous paraît tenir à l'influence de la nourriture. Le corps de ces Hydres est bien distinct du pied, déjà beaucoup plus clair que dans les jeunes individus des deux autres sortes.

Les jeunes Hydres ovulaires, ou provenant d'œufs qui sont jaunes dans l'Hydre grise ou orangée, offrent, dans cette espèce, une couleur d'un jaune clair dans l'intérieur du cylindre creux qui forme à lui seul le corps et le pied; ces deux parties ont alors le même diamètre, et ne se distinguent pas nettement comme dans les individus gemmaires.

Les jeunes Hydres bouturaires ou provenant de boutures, ne sont jamais jaunes comme les jeunes sorties des œufs; et leur couleur grise ou orangée, ou verte, plus ou moins foncée, ressemble à celle des jeunes Hydres provenant de gemmes. La couleur des jeunes Hydres bouturaires est donc, comme celle des Hydres gemmaires, semblable à celle de l'individu duquel elles proviennent. La division du tube digestif en sac stomacal et en tube du pied est aussi très-peu prononcée dans les jeunes Hydres bouturaires, en quoi elles ressemblent, sous ce rapport, aux jeunes Hydres ovulaires.

On voit donc que les individus gemmaires, produits par extension du tissu de leur mère, et les individus bouturaires provenant de la germination d'une parcelle de tissu maternel, conservent pendant leur vie

embryonnaire et leur jeune âge la couleur du corps de cette mère, ce qui n'a pas lieu chez les jeunes Hydres qui proviennent d'œufs en général jaunes, tandis que leur mère était d'un gris brun ou orangé, ou verte, selon l'espèce ou la variété.

Nous devons faire remarquer ici que les jeunes Hydres gemmaires restent quelquefois longtemps continues au corps de leur mère, et fonctionnent peu pendant cette continuité, comme si elles étaient des individus tout à fait isolés et indépendants de leur mère. Il faut toutefois, en observant cette continuité, reconnaître si la cavité stomacale de la jeune Hydre qui prend de la nourriture, communique avec l'estomac de sa mère, ou si cette communication a cessé entièrement. Dans ce dernier cas, la jeune Hydre est encore continue à sa mère par l'extrémité de son pied, ou bien elle ne lui adhère que faiblement, ou bien enfin elle ne lui adhère plus, et reste seulement fixée sur sa mère comme sur tout autre corps. On observe fréquemment que le tube stomacal d'une jeune Hydre gemmaire, développée à la base du pied de sa mère, cesse de communiquer avec l'estomac de la mère, du moment où un deuxième bourgeon commence à pousser ordinairement sur un point diamétralement opposé à celui où s'est formé le premier bourgeon normal; ce qui n'a point lieu à l'égard des bourgeons exceptionnels.

La vie indépendante d'une Hydre gemmaire commence donc du moment où son tube digestif ne communique plus avec celui de sa mère. Ce qu'il y a de

certain, c'est que l'ouverture par laquelle l'estomac de la mère communique avec l'estomac du nouvel individu gemmaire paraît s'oblitérer, et s'oblitère en effet complétement, tandis que cette oblitération n'est peut-être qu'apparente à l'extrémité du pied de cet individu, extrémité que l'on voit bientôt prendre la forme d'un petit disque ventousaire, qui sert à l'Hydre à se fixer sur les corps sous-fluviatiles.

Quant aux jeunes Hydres ovulaires et bouturaires, on sait que, quoique séparées du corps de leur mère depuis le moment de la ponte, ou celui d'une coupure, leur vie indépendante ne commence, pour les premières, qu'à partir de l'époque de l'éclosion, et, pour les secondes, que du moment où elles sont en état de manger ou de prendre un aliment solide dans le monde extérieur.

Quelle que soit leur origine première, c'est-à-dire, leur provenance d'un bourgeon, d'un œuf, ou d'une bouture, les jeunes Hydres croissent d'abord sans prendre de nourriture; mais cet accroissement est peu considérable.

Du moment où elles commencent à manger leurs proies ordinaires (daphnis, cyclopes, cypris, larves de tipules, etc.), cet accroissement est rapide, et elles atteignent en peu de temps, surtout dans la belle saison, la taille propre à leur espèce ou variété (Hydre commune et Hydre verte), et bientôt elles poussent des bourgeons dont le nombre est d'autant plus considérable que la nourriture a été plus abondante.

On ne saurait établir des calculs rigoureusement

exacts à ce sujet, et l'on doit considérer ceux faits par Trembley comme des approximations suffisantes en zoologie; tandis qu'en physiologie, il faudrait avoir égard au concours de trois principales influences, qui sont la pureté et la vitesse du courant de l'eau, la nature et l'abondance de la nourriture, et enfin la température et la lumière plus ou moins vive et diffuse du milieu ambiant.

Nous devons faire remarquer qu'en raison de la rapidité avec laquelle les jeunes Hydres passent de leur état d'enfance ou de petit naissant, à leur âge adulte, et surtout qu'en raison de ce que ces animaux sont tout à fait dépourvus d'organes sexuels spéciaux, on ne peut distinguer pendant la durée totale de leur vie indépendante, les trois périodes qu'on désigne en général, chez les animaux plus ou moins élevés dans la série, sous les noms d'enfance ou de larve, de puberté ou de nymphe, et d'état parfait ou d'âge adulte.

Les Hydres passent donc très-promptement de l'enfance à une première phase de leur vie d'adulte, dans laquelle elles ne peuvent produire normalement que des bourgeons, et éventuellement des boutures.

La production des bourgeons n'épuise en aucune manière les Hydres adultes bien nourries, et vivant dans une eau pure et courante pendant la belle saison, tandis que les Hydres parvenues à l'âge adulte au commencement de la saison rigoureuse, et n'ayant produit que peu de bourgeons, ou n'en ayant encore fourni aucun, se retirent au fond des eaux, semblent engourdies pendant tout l'hiver, et ne prennent alors

aucune nourriture. On voit, au commencement de l'arrière-saison, les Hydres adultes de l'année précédente, qui ont produit un nombre plus ou moins grand de bourgeons, entrer en voie de reproduction par œufs.

C'est alors que les Hydres présentent soit à la base du pied (Hydres vivant dans leur habitat naturel), soit sur tout le corps, bras et pied exceptés (Hydres qu'on élève et qu'on nourrit dans des vases), les tumeurs d'où l'on voit sortir les œufs dont l'éclosion aura lieu au retour du printemps.

Ce sont les Hydres très-abondamment nourries dans les vases qui portent des œufs sur toutes les parties du corps. Nous devons faire remarquer que nous n'avons jamais vu les Hydres adultes qui avaient eu des pustules dont elles étaient guéries, produire des œufs ni se diviser en boutures sur les mêmes points du corps qui avaient été le siége de ces tumeurs accuminées ou pustules. C'est cependant sur les mêmes points que se développe notre deuxième sorte de bourgeons exceptionnels ; ce que nous croyons avoir suffisamment démontré en rectifiant sur ce sujet une assertion du célèbre Trembley.

Les Hydres adultes se reproduisent aussi, quoique rarement, par division en deux moitiés ou en trois parties, sans qu'on puisse apercevoir le moindre rapport de ce mode de reproduction avec des influences extérieures qui peuvent contribuer à le produire.

Excepté les différences de grandeur ou de taille, les deux espèces d'Hydres les plus généralement con-

nues (l'Hydre vulgaire et l'Hydre verte) n'offrent, depuis leur très-jeune âge jusqu'à leur âge adulte et jusqu'à leur mort, rien de particulier qui puisse autoriser à y admettre comme dans certains animaux les trois états secondaires ou âges connus sous les noms de larve, de nymphe et d'être parfait. On sait que la taille de l'Hydre verte est plus petite que celle de l'Hydre vulgaire. Les différences de la taille depuis le moment de la naissance jusqu'à l'état le plus parfait, ou celui de la reproduction par œufs, ne peuvent fournir dans ces deux espèces d'Hydres aucune nuance caractéristique des âges intermédiaires, ce qui devra être développé dans des considérations physiologiques.

Les Hydres les plus jeunes offrent en général un nombre de bras moindre que dans l'âge adulte. Ce nombre est ordinairement de six dans l'Hydre vulgaire, et de dix dans l'Hydre verte, lorsque les individus sont à leur état parfait. Cependant, dans un certain nombre d'adultes plus avancés en âge, le nombre des bras est supérieur au nombre normal, et même il arrive quelquefois que les bras sont bi ou trifurqués.

Tant que les Hydres ne produisent que des bourgeons ou ne se multiplient que par division, rien ne paraît avoir porté atteinte à leur santé, ni avoir déterminé chez elles la moindre apparence de sénilité ou de tendance à la mort; mais du moment où la reproduction par de véritables œufs va commencer, ce qui a toujours lieu en novembre et décembre norma-

lement, et accidentellement en mars et en avril, ainsi que nous l'avons observé sur les deux espèces d'Hydres les plus connues (l'H. vulgaire et la verte), ces animaux mangent très-peu, sont presque immobiles, les bras contractés et raccourcis pendant tout le temps de la formation de l'œuf; et le plus fréquemment, aussitôt ou peu après que la ponte a eu lieu, ils meurent. Il arrive quelquefois que les œufs des Hydres détachés du corps de la mère tombent au fond de l'eau ou sont entraînés par le courant; mais ordinairement les Hydres se baissent en contractant graduellement leur corps pour déposer leurs œufs normaux ou exceptionnels sur la surface du corps auquel elles sont fixées. Les œufs plus ou moins nombreux forment autour d'une mère un cercle ou une couronne; et elle les agglutine entre eux et au corps sous-jacent, non point à l'aide d'un suc qui transsuderait de sa peau ou des trous de cette peau par lesquels les œufs sont sortis. Nous avons resté assez longtemps sans pouvoir découvrir comment une Hydre s'y prend pour envelopper ses œufs d'un enduit agglutinant. Ce n'est que sur la fin de 1842 que nous sommes parvenu à bien constater qu'après que la partie moyenne du corps de cet animal s'est fortement contractée en forme de boule surmontée par les bras fortement raccourcis (*v.* Pl. II, fig. 3ᵉ, 4ᵉ, 3ᵉ), on voit le pied s'évaser graduellement, s'étaler sous forme d'une membrane circulaire qui devient elle-même l'enduit au moyen duquel les œufs sont agglutinés entre eux et aux corps sous-fluviatiles. La plupart des Hydres

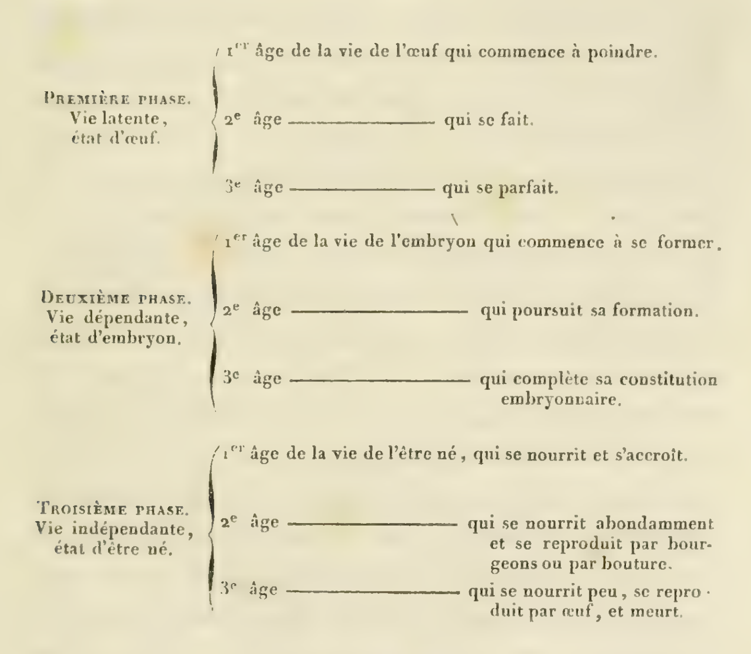
mères meurent dans cette situation, c'est-à-dire à côté d'un œuf, ou entre deux, ou au milieu de quatre ou d'un plus grand nombre d'œufs.

Après l'extinction totale de la vie, le corps de l'Hydre subsiste un temps plus ou moins long, lorsqu'en se racornissant graduellement, il tend à se convertir en une substance glutineuse mucosocornée. Mais il arrive aussi fréquemment qu'au lieu de se condenser en se contractant et se racornissant, le corps de l'Hydre conserve sa mollesse naturelle et se résout promptement en grands globules qui, s'endosmosant de plus en plus, crèvent et laissent après eux de très-petits globulins qui finissent eux-mêmes par disparaître en se crevant de même et en se dissolvant dans l'eau.

Il arrive aussi que quelques Hydres résistent à l'épuisement produit par la ponte des œufs et quittent le lieu où elles les ont déposés pour aller se fixer ailleurs et y prendre de la nourriture (v. Pl. II, fig. 6[e], 7[e]). Mais ces individus ne vivent pas longtemps, et nous n'avons pas encore pu en voir reprendre complétement une vigueur nouvelle, c'est-à-dire manger et produire encore des bourgeons.

Nous terminons ici cet exposé succinct de faits relatifs à la vie indépendante de l'Hydre en faisant remarquer que la plupart de ces faits que nous croyons presque tous nouveaux recevront leur complément d'exposition, lorsque nous traiterons de l'anatomie, de la physiologie et de l'histoire naturelle de cet animal.

En réunissant sous le titre de développement complet de l'Hydre l'ovologie, l'embryologie et l'étude de la vie indépendante de cet animal, nous avons disposé dans l'ordre de leur succession naturelle un nombre suffisant de faits qui nous permettent de distinguer dans la durée totale de la vie de cet organisme animal très-inférieur les phases et les âges suivants :



PREMIÈRE PHASE. Vie latente, état d'œuf.	1er âge de la vie de l'œuf qui commence à poindre.	
	2e âge ————	qui se fait.
	3e âge ————	qui se parfait.
DEUXIÈME PHASE. Vie dépendante, état d'embryon.	1er âge de la vie de l'embryon qui commence à se former.	
	2e âge ————	qui poursuit sa formation.
	3e âge ————	qui complète sa constitution embryonnaire.
TROISIÈME PHASE. Vie indépendante, état d'être né.	1er âge de la vie de l'être né, qui se nourrit et s'accroît.	
	2e âge ————	qui se nourrit abondamment et se reproduit par bourgeons ou par bouture.
	3e âge ————	qui se nourrit peu, se reproduit par œuf, et meurt.

Notice sur les principaux résultats d'observations et d'expériences relatives à la coloration, au retournement, à l'engaînement, à la greffe, aux monstruosités, à la maladie pustuleuse de l'Hydre; adressée à l'Académie des sciences, séance du lundi 21 *juin* 1841, *et insérée dans ses Comptes rendus.*

I. Coloration. Ayant pu constater, dans mes recherches, le siége des substances qui donnent aux Hydres leurs diverses couleurs naturelles, j'ai dû tenter de modifier cette coloration des tissus vivants de ces animaux, d'abord en répétant les procédés de Trembley, et en instituant ensuite de nouvelles expériences à ce sujet. Je suis ainsi parvenu à colorer artificiellement, toutefois sans pénétration réelle dans le tissu, les Hydres vivantes, en bleu, en rouge et en blanc, au moyen du carmin, de l'indigo et de la craie. Je mets sous les yeux de l'Académie les Hydres colorées avec ces trois substances.

Je dois ici faire remarquer que les bourgeons de ces Hydres ont acquis, dans le cours de l'expérience, la même couleur que leurs mères, tandis que la couleur des œufs persiste comme dans l'état naturel, et ne subit aucune modification, quoique l'Hydre mère ait été nourrie avant et pendant ce mode de reproduction avec des substances colorantes, et que son corps et ses bras soient très-vivement colorés.

II. Retournement et engainement. Les expériences

que j'ai dû répéter, relativement au retournement et à l'engaînement des Hydres, confirment les résultats de toutes celles faites par Trembley. J'ai eu, en outre, occasion d'observer fréquemment des cas dans lesquels les Hydres se retournent et s'engaînent elles-mêmes naturellement.

III. Greffes. Les expériences de Trembley sur la greffe des Hydres ayant été tentées sans succès par Backer, je me suis attaché à instituer plusieurs genres d'opérations pour greffer ces animaux, et je suis parvenu à trouver des procédés très-simples et très-faciles qui ne sont qu'une imitation de ceux usités pour les végétaux.

Je distingue trois sortes de greffes ou soudures que l'on peut obtenir en opérant, soit sur des individus adultes et entiers, soit sur les diverses sortes d'embryons gemmulaires, bouturaires ou ovulaires, soit sur les diverses parties de ces individus de divers âges. J'ai cru devoir caractériser ces trois sortes de greffes d'Hydres par les trois sortes de surfaces mises en contact pour obtenir la soudure. Les procédés pour les obtenir sont la compression, la ligature et l'embrochement. Afin de mieux mettre en évidence les résultats de ces procédés, je colore les Hydres en rouge, en bleu ou autrement, quelques jours avant de les greffer les unes sur les autres.

La première sorte de greffe est celle dans laquelle on produit la soudure de deux individus entiers au moyen du contact de deux surfaces dénudées ou de

plaies avec ou sans perte de substance. On doit rapporter à cette première sorte les greffes, soit de la moitié d'une Hydre bleue sur une moitié d'Hydre rouge ou blanche, soit de tronçons appartenant chacun à une Hydre de couleur différente.

La deuxième sorte de greffe se produit lorsque, après avoir obtenu le retournement naturel ou expérimental de deux ou trois Hydres, on les maintient en contact le temps nécessaire pour que la soudure des surfaces de la peau interne ait lieu, ce qu'on peut obtenir encore facilement.

Enfin la troisième sorte de greffe ou celle résultant de la soudure de deux individus retenus longtemps en contact immédiat de leur peau externe, ne réussit que rarement, et les Hydres, irritées par la compression ou la ligature qui les retient, se coupent souvent chacune en deux moitiés au lieu de se souder.

IV. Monstruosités. Les anomalies de développement sont très-fréquentes chez l'Hydre. Les observations et les expériences que j'ai faites à ce sujet me permettent de les grouper pour le moment dans un ordre qui permet de reconnaître et d'apprécier plusieurs sortes de monstruosités dont il n'est question, à ce que je crois, dans aucun traité systématique de Tératologie, ni dans les monographies sur l'Hydre. Nous distinguons les monstruosités de cet animal en, 1° celles produites dans leurs diverses sortes de corps reproducteurs, et 2° celles produites au moyen de la greffe.

Monstruosités provenant de diverses sortes de corps reproducteurs.

Cet ordre est établi d'après les trois sortes de corps reproducteurs que présentent les Hydres.

Les monstruosités de ces animaux se distinguent en :

1° *Monstruosités ovulaires*, c'est-à-dire, qui peuvent se produire dans les œufs ou ovules.

Quelque soin que j'aie mis à constater l'existence de cette première sorte d'anomalie, je n'ai point encore eu l'occasion de l'observer. Je donnerai plus tard la raison physiologique de la possibilité de la non existence de ce genre de monstruosités chez l'Hydre.

2° *Monstruosités gemmulaires*, c'est-à-dire résultant d'un bourgeonnement anormal. Je rapporte à ce genre d'anomalies :

a. Les Hydres à deux têtes par persistance de continuité d'un bourgeon avec sa mère.

b. Les Hydres à deux têtes par soudure de deux bourgeons voisins qui se séparent ensuite de leur mère, ou qui, continuant de lui être unis, forment ainsi une double monstruosité. On a alors des Hydres à trois ou plusieurs têtes, plus ou moins espacées ou rapprochées, et toujours un seul pied.

c. Les Hydres à deux ou plusieurs pieds. Cette anomalie résulte de la transformation d'un seul, de deux ou de trois bourgeons en véritables pieds appartenant à un seul corps pourvu d'une seule tête.

3° *Monstruosités bouturaires.* Ce dernier gènre d'anomalie comprend toutes celles qui résultent du développement anormal des boutures ou fragments de tissus. Les principales sortes de ce genre sont:

a. Les Hydres à deux ou plusieurs têtes par bourgeonnement double ou multiple d'une bouture.

b. Les Hydres à une seule tête et à deux ou plusieurs pieds.

c. Les Hydres sans tête, à corps plus ou moins avorté et réduit à un seul pied.

Monstruosités par greffes. Il conviendra de joindre à toutes ces monstruosités qui se produisent naturellement ou expérimentalement chez l'Hydre, toutes celles qu'on peut obtenir au moyen des diverses sortes de greffes que j'ai déjà indiquées.

Retour des monstruosités de l'Hydre vers l'état normal. J'ai constaté que toutes ces Hydres monstrueuses qui sont en état de se reproduire ne donnent point naissance à d'autres monstres, et que leurs petits sont en général des individus normaux. Je suis parvenu également à déterminer les diverses conditions physiologiques au moyen desquelles on peut prolonger l'état monstrueux ou favoriser la tendance naturelle de plusieurs de ces monstres au retour vers l'état normal.

V. Production de la maladie pustuleuse a volonté de l'expérimentateur. Ayant enfin étudié l'influence des circonstances atmosphériques sur la production de la maladie pustuleuse des Hydres, je suis parvenu

à provoquer cette maladie, lorsque j'en ai eu besoin pour bien reconnaître que les pustules ne sont point des organes testiculaires, et que le liquide qui en sort, quoique contenant des corpuscules vibrants zoospermoïdes, ne peut être considéré comme faisant l'office de sperme.

Remarques sur trois questions encore agitées de nos jours relativement à l'œuf de l'Hydre.

Nous nous déterminons à présenter ces remarques sur des questions, les unes en partie résolues par nos prédécesseurs, les autres non encore attaquées avec des principes, en raison de leur importance, lorsqu'on les rattache aux sciences zoologiques, c'est-à-dire à l'anatomie, à la physiologie comparée et à l'histoire naturelle des animaux.

Question de l'existence de l'œuf de l'Hydre. Le principe au moyen duquel on eût pu résoudre de suite cette première question, est certainement que dans la très-grande majorité des animaux plus ou moins connus, lors même qu'ils se reproduisent par gemmiparité et par scissiparité, ils doivent encore se propager par de véritables œufs ; ce qui se réduit à dire avec Harvey, et dans un sens plus explicite : *Tout être vivant se reproduit par œuf.*

L'Hydre, reconnue déjà comme animal gemmipare et scissipare, aurait été trouvée de suite ovipare, et il n'eût jamais dû y avoir le moindre doute à cet égard, si tous les auteurs qui ont émis des opinions diverses

sur ce sujet, eussent procédé comme on le doit dans des sciences réputées comme devant être une histoire exacte des faits d'observation directe.

Il est certain, pour nous, que les premiers observateurs qui étaient des naturalistes très-recommandables, ne posaient point en *principe* que l'*Hydre*, *qui se reproduit par bourgeons et par boutures*, *devait encore se propager par des œufs*, et que l'histoire de la reproduction de cet animal ne pouvait être complète que lorsqu'on aurait démontré la réalité de ses œufs.

Pour bien constater la réalité des œufs de l'Hydre, il fallait éviter de les confondre : 1° avec les boutures, ce qui était facile; 2° avec les bourgeons, ce qui présentait quelques difficultés, en raison de ce que les deux sortes de corps reproducteurs qui se forment dans le même endroit du corps de cet animal, pouvaient être considérés comme deux sortes de bourgeons, l'un *estival* et l'autre *hibernal*. Dans ces derniers temps, les personnes qui ont adopté sans examen préalable, la théorie ovologique de R. Wagner, et auxquelles nous démontrions que l'œuf de l'Hydre est un ovule simple et universiculaire, opposaient à cette détermination que ce prétendu œuf n'était autre chose qu'un bourgeon ou gemmule hibernal (1).

(1) Nous citons ici textuellement un passage de l'article *Zoophytes* (Dict. pitt. d'Hist. nat., t. IX, p. 601, col. 2), dont l'auteur dit, en parlant des œufs de ces animaux :

« L'ovule se compose donc alors de deux vésicules concentriques « ou emboîtées. M. Laurent n'a pas vu la vésicule germinative « dans l'œuf de l'Hydre; mais cet œuf, déjà vu par Trembley et par

Il est évident, pour nous, qu'on s'expose à méconnaître la réalité de l'œuf de l'Hydre, lorsque, sous la préoccupation de vues théoriques incomplètes, on est induit à le confondre avec un bourgeon.

Le doute sur la réalité de l'existence de ce véritable œuf doit donc être attribué à plusieurs causes qui sont : 1° la rareté des occasions qu'on a eues jusqu'à ce jour de se les procurer; 2° les empêchements que les observateurs ont éprouvés alors qu'il s'agissait de compléter leurs recherches sur ce point; et 3° la préoccupation de ceux qui niaient les œufs parce que l'Hydre n'a pas d'ovaires, ou parce que ses œufs ne sont pas composés comme ceux des autres animaux.

En constatant que ces trois causes réunies ont pu retarder pendant un siècle (1) une détermination scien-

« Roësel, qui n'a pas constaté sa nature, *est-il le véritable œuf, ou* « *plutôt n'est-il pas trop avancé pour qu'on le compare à l'ovule qui* « *seul a, comme on le sait, une vésicule germinative? J'aimerais* « *mieux y voir un gemmule hibernal,* ou comparable à celui que j'ai « signalé plus haut chez les Corines et chez l'espèce de Polype que je « crois encore inédit. » L'auteur ignorait ou avait oublié en 1839 le texte de Pallas (1766), celui de Wagler (1778), et enfin celui de M. Ehrenberg (1837), qui ont dit avoir vu et reconnu ces œufs qu'ils ont décrits et figurés.

(1) Nous croyons devoir transcrire textuellement les documents scientifiques énumérés succinctement par M. Ehrenberg, au sujet de l'existence et de la spinosité de l'œuf du Polype d'eau douce ou Hydre, dont il a négligé de déterminer la composition.

« Un heureux accident, que j'avais, pendant quinze ans, cherché tous les jours dans plusieurs parties du monde, m'a offert une ressemblance encore plus grande dans les œufs de *l'Hydra vulga-*

tifique qui n'offre cependant pas de difficultés trop grandes, on est naturellement conduit à penser qu'il

ris aurantiaca, qui avaient été vus, mais non pas suffisamment observés par *Jussieu*, en 1743, par *Trembley* en 1744, par *Roësel* en 1755, par *Pallas* en 1766, et enfin par *Wagler* en 1777. Pour prévenir toute erreur dans laquelle pourraient tomber les observateurs, je crois à propos de communiquer ce qui suit. »

« Les observateurs que nous venons de nommer, avaient vu en automne des *nœuds* (knoten) globulaires qui se séparaient de l'Hydre (tous, à ce qu'il paraît, l'avaient vu sur la variété *jaune*) ; ces nœuds se distinguaient des gemmes ordinaires de ces polypes; ils ne présentaient pas de caractère spécifique, quoique *Pallas* les ait vus éclore. »

« L'observation de *Bern. de Jussieu* a été brièvement mentionnée par *Trembley* en 1744 ; elle se trouve également indiquée dans les Actes de l'Académie de Suède de 1746 (T. VIII, p. 211). Il avait vu à la base de la queue, deux points, dont il avait été empêché de suivre le développement. C'était probablement deux globules, qu'il compara aux sacs des œufs des pucerons d'eau, et qu'il prit pour les sacs des œufs. *Trembley* eut connaissance de cette observation par une lettre de Réaumur, et il observa la même chose, toujours en automne et en hiver, sans cependant rien décider. (*Mémoires pour servir à l'Histoire des Polypes*, 1744, traduction de Goetze, p. 260, 263.) Roësel vit aussi ces œufs en 1755, sur l'*Hyd. vulg. aurantiaca*, et en donna une bonne figure; il remarqua que ces œufs étaient hérissés de pointes, et il les regarda comme une maladie des Polypes (*Amusement des insectes*, t. III, p. 514). Pallas décrivit ce même phénomène en 1766, dans l'*Elenchus Zoophytorum*, et il dit, pag. 28 : *Hanc per ovula propagationem ipse bis meis oculis perfectam observavi* (J'ai observé deux fois de mes propres yeux, cette propagation parfaite par les ovules). Pag. 29 : *Ex ovulis hydras nasci aliquoties hyeme egomet vidi, ut dubium amplius non sit* (J'ai vu moi-même en hiver quelquefois naître les Hydres des ovules, de manière qu'il n'y a pas à en douter). On peut donc admettre que

n'y a qu'à multiplier les occasions, qu'à compléter les observations et surtout des expériences, et qu'à

Pallas a vu certainement éclore les œufs de l'*Hydre vulgaire*, quoique *Schranck* (*Fauna boica*, III, 2, p. 259) y fasse des objections, en soutenant que les Hydres sont des outres simples. Après Pallas, vint le docteur *Wagler* de Brunswick, naturaliste dont Göze et O. F. Müller ont fait l'éloge. Il parle des sacs des œufs (Eiersäcke) de l'*Hyd. grisea* et de l'*Hyd. pallens*, qu'il avait trouvés soigneusement collés contre le verre ou les racines; il donne la figure de trois ou quatre de ces œufs sphériques (*Wagler*, Miscellanées nouveaux, I, p. 707 et 820, 1778). Ces connaissances restèrent ensuite longtemps au même point. *Schrank* rejeta, en 1803, les œufs, parce qu'il n'y avait pas d'organes de génération; il n'a point fait d'observations exactes. *Schweigger* rassembla en 1820 toutes ces opinions, et il doute, comme Schranck, de la réalité des œufs; il regarde les tumeurs comme des granules tuméfiés de la substance (*Manuel d'Histoire naturelle*, p. 324 et 325). »

« Il n'y a que Roësel qui ait décrit et figuré ces globules comme hérissés. J'ai été à même, au commencement de juin de cette année, d'observer ces faits très-exactement, près de Berlin. C'était, comme chez Roësel, sur la variété orangée de l'*Hydre vulgaire*. Les aiguillons couvrent toute la surface de ces œufs et se bifurquent aux sommets. Les œufs hérissés se développent à la base du pied, là où cesse la cavité stomacale, dans le parenchyme du corps, dans un endroit blanchâtre, glandulaire, l'ovaire périodique; ils sont portés six à huit jours dans une enveloppe membraneuse de la peau et de l'utérus; la mince enveloppe se rompt, les globules tombent, et le polype meurt, à ce qu'il paraît, bientôt après la chute du dernier œuf, quoiqu'il soit bien vivant pendant tout le temps de la gestation. Or, ces œufs de l'Hydre, dont j'en ai vu quatre se produire distinctement d'un seul individu, et dont j'en conserve deux vivants et les deux autres desséchés d'après ma méthode communiquée en 1835, ont une bien plus grande ressemblance encore

les interpréter à l'aide de principes certains, pour résoudre cette première question qui se rattache à

avec quelques formes fossiles des Xanthidies que les œufs de Cristatelles. Ils sont aussi sphériques et garnis d'aiguillons fourchus, et ils ont même l'aspect corné jaunâtre des fossiles. »

« La différence de ces œufs de l'Hydre et des Xanthidies des formes fossiles du silex consiste, 1° dans la grandeur : les formes organiques du silex ont de 1/192 jusqu'à 1/48 ligne de diamètre, tandis que les œufs des Polypes ont jusqu'à 1/4 de ligne; 2° dans la variété de la grandeur : parmi les Xanthidies de même forme il y en a qui sont quatre fois plus petits, tandis que parmi les œufs des Polypes, il y en a qui sont, il est vrai, les uns plus grands, les autres plus petits; mais jamais ces différences ne dépassent la moitié; 3° en ce qu'il existe dans le silex souvent des globules hérissés doubles à différents degrés d'*auto-division*, comme cela arrive chez les Xanthidies, et ce qu'il faut distinguer d'une simple juxtaposition ou d'une duplicité optique; 4° en ce qu'il y a des infusoires vivants du monde actuel, qui peuvent être comparés avec eux, avec plus de vraisemblance encore que les œufs de Polypes; 5° en ce qu'il s'y trouve, parfaitement conservées en même temps que les Xanthidies du silex, des formes certaines des deux espèces du genre *Peridinium*, genre connu des infusoires crustacés. — D'après ce qui précède, je ne puis pas me ranger du côté de l'opinion de M. Turpin, et je persiste à croire que ce sont des infusoires. » — Voici ce qui précède le texte de M. Ehrenberg que nous venons de citer :

« M. Turpin, à Paris, a soutenu, il y a peu de temps, que les Xanthidies des silex étaient les œufs de la *Cristatella vagans Mucedo*. Ce rapprochement séduisant n'a, comme tant d'autres, qu'une apparence de solidité. D'ailleurs, les œufs des Cristatelles sont, selon l'opinion de MM. Dalyell, Gervais et Turpin, non pas sphériques, mais lenticulaires, et garnis seulement au bord, suivant Gervais à côté du bord, d'aiguillons bifurqués. » (*Die fossilen Infusorien von C. G. Ehrenberg*. Berlin, 1837, pag. 7-9.)

l'anatomie et à la physiologie comparée et à la zoologie, puisqu'il s'agit de démontrer qu'un animal qui se reproduit par des bourgeons et par boutures, se propage encore par de véritables œufs, quoiqu'il n'ait cependant pas d'ovaire spécialisé.

Au reste, la question de l'existence de l'œuf déjà résolue par Pallas et par Wagler, a été tellement éclairée par M. Ehrenberg, en 1837, qu'on a peine à croire qu'il se soit encore trouvé, en 1839, des zoologistes qui aient voulu encore les considérer comme des bourgeons ou des gemmules hibernaux.

Question de la composition de l'œuf de l'Hydre. C'est Roësel qui a, le premier, observé l'œuf de l'Hydre écrasé sous le microscope composé, et qui a dit n'y avoir observé aucun des liquides qu'on trouve dans les œufs des insectes (V. le texte de cet auteur cité pag. 37 et 38) et n'y avoir vu qu'une matière collante semblable à de la cire; ce qui le détermina à renoncer à l'opinion que les corps sphériques qui contiennent cette matière collante sont de véritables œufs, et à les regarder comme une maladie qui entraînait la mort. Mais ce n'était point ainsi qu'il fallait procéder pour arriver à constater la réalité de l'œuf et sa composition anatomique telle qu'on doit l'étudier dans l'état actuel de la science, depuis la direction imprimée à l'ovologie comparée, par la découverte de Purkinjie. C'est en acceptant le principe qui a présidé à cette découverte, que nous nous sommes déterminé à étudier avec persévérance la formation de cet œuf, depuis son origine, ou sa première apparition, jus-

qu'au moment de la ponte, et que nous avons pu constater que l'œuf de l'Hydre est simple et non composé comme celui des animaux plus ou moins supérieurs.

Les zoologistes qui s'occupaient plus ou moins de ce point de doctrine en ovologie comparée, nous ayant contesté l'exactitude des résultats de nos recherches, nous fûmes dans la nécessité de présenter à la Société philomatique des preuves matérielles nombreuses à l'appui de notre détermination, pour répondre aux objections qui nous avaient été faites.

Nous donnons ici l'extrait du procès-verbal relatif à notre communication sur ce sujet et sur quelques autres faits.

Séance du 12 *novembre* 1842.

M. Laurent présente des Hydres vivantes sur lesquelles on peut constater tous les phénomènes de la production des œufs, depuis leur première apparition jusqu'à leur sortie du corps de la mère. M. Laurent produit ces individus vivants, à l'appui des communications déjà faites par lui à la Société, et répond ainsi aux objections de quelques membres.

On peut, dit-il, démontrer directement par l'observation et par l'expérience :

1° Que les œufs des Hydres sont de *véritables corps oviformes* composés d'une substance plastique renfermée dans une coque ;

2° Que les œufs sont univésiculaires et n'offrent point à leur centre une vésicule germinative ;

3° Que la substance plastique qu'ils renferment est elle-même germinative et non entourée d'une substance et d'une enveloppe vitellines ;

4° Qu'aucun fait n'autorise jusqu'à présent à regarder ces œufs

de cet animal inférieur comme offrant quelque analogie avec les gemmes libres des plantes;

5° Que la composition univésiculaire des œufs des Hydres, de ceux des Spongilles (N), de ceux des Entozoaires dépourvus d'organes génitaux (Th. de Siebold), de ceux de l'*Eleutheria dichotoma* (de Quatrefages), et probablement de beaucoup d'autres organismes animaux très-inférieurs, ne permet plus d'accepter comme valable la théorie ovologique de R. Wagner.

M. Laurent dit ensuite qu'il n'a pu parvenir encore à rencontrer quelques œufs d'Hydres épineux, quoiqu'il en ait recueilli un très-grand nombre, surtout cette année. La question de la spinosité de cet œuf, déjà observée et figurée par Roësel et M. Ehrenberg, et observée de nouveau par M. Dujardin, doit être considérée comme pendante, et cependant comme susceptible d'une solution prochaine, attendu que MM. Dujardin et Laurent doivent s'envoyer réciproquement les spécimens des œufs qu'ils recueillent, l'un à Rennes, l'autre à Paris.

M. Laurent expose ensuite comment une Hydre mère se baisse graduellement et recouvre ses œufs de la substance charnue de la moitié de son corps, qui, en s'étalant et s'amincissant, passe à l'état de substance cornée servant à agglutiner aux plantes ou autres corps les œufs disposés circulairement autour de la mère, qui finit par mourir au milieu de ces œufs.

Il dit en terminant qu'il est parvenu à faire produire des œufs à des individus de trois générations successives, c'est-à-dire qu'il a pu en obtenir, non-seulement d'une mère, mais encore de ses filles aînées, de ses filles cadettes et même de ses petites-filles. Toutes ces Hydres de divers âges meurent après avoir pondu leurs œufs; les plus jeunes n'ont même pas eu le temps de produire des bourgeons.

Après cette communication, M. Laurent annonce que des Spongilles très-petites ont produit dans son cabinet des corps oviformes d'arrière-saison, ce qu'il n'avait point encore observé jusqu'à ce jour.

Question de la spinosité de l'œuf de l'Hydre. Tout en exposant les documents que la science possède pour la solution des deux questions précédentes, nous en avons réuni quelques-uns qui ont trait à la forme épineuse ou non épineuse de l'œuf du polype d'eau douce. On a pu voir que les observateurs qui nous ont précédé et qui ont vu, décrit ou figuré l'œuf de l'Hydre, semblent différer d'opinion sur la forme extérieure de cet œuf, parce qu'ils auraient observé ceux de deux espèces différentes. Nous devons d'abord remarquer que Pallas, qui rapporte les œufs d'Hydre qu'il a observés à l'espèce *H. vulgaris* (*polypus aurantius* de Roësel), ne dit rien de leur forme extérieure. Wagler, qui comme nous a vu ces œufs collés contre le verre ou sur des racines, ne les aurait point trouvés épineux, à moins que M. Ehrenberg, qui le cite comme ayant donné la figure de trois à quatre de ces œufs sphériques, n'ait passé sous silence l'indication des épines dont ces œufs auraient été hérissés; ce qui n'est ni vraisemblable, ni probable, en raison de l'exactitude de ses citations. Nous regrettons beaucoup de n'avoir pu nous procurer le texte et les figures de Wagler pour vérifier ce point. Mais de ce que les œufs de l'*Hydra grisea* et de l'*Hydra pallens* vus par Wagler étaient tous collés à des corps sous-fluviatiles, comme tous ceux non épineux que nous avons observés nous-même, nous croyons pouvoir en déduire qu'ils n'étaient également point hérissés d'épines.

On a pu voir par le texte de Roësel et celui d'Ehren-

berg et par les figures de ces deux auteurs (1), que l'œuf de l'Hydre orangée est très-certainement hérissé de pointes, en sorte qu'on est naturellement porté à croire que les œufs non épineux appartiennent à une autre espèce. Telle est encore, probablement, l'opinion de M. Dujardin, qui a également trouvé à Rennes l'œuf de l'Hydre orangée épineux.

Nous avons déjà dit que cette question, encore pendante en novembre 1842, nous paraissait être susceptible d'une solution prochaine. En effet, nous avons pu, dans le printemps de 1843, présenter quelques résultats d'observations qui sont consignés dans la communication suivante, faite le 13 mai de cette même année à la Société philomatique de Paris. (V. le bulletin de cette Société dans le journal l'*Institut*.)

Séance du 13 *mai* 1843.

Zoologie. — M. Laurent communique les deux faits suivants relatifs à la question de la spinosité de l'œuf de l'Hydre orangée.

1° Sur quelques individus qui lui ont été envoyés de Rennes par M. Dujardin, un seul qui a survécu lui a donné d'abord deux bourgeons et ensuite deux œufs qui ne se sont point montrés épineux, c'est-à-dire tels que MM. Ehrenberg et Dujardin les ont figurés ou décrits.

2° Sur plusieurs individus de la même espèce recueillis dans les environs de Paris, deux lui ont fourni cinq œufs qui, étudiés avec soin, lui ont présenté distinctement, au moment de la ponte, les divers degrés de la spinosité et plusieurs particularités dont la

(1) *Voy.* notre planche II, fig 1′, 1″, 2′, 2″.

détermination semble devoir servir à expliquer comment il se fait que, dans la même espèce d'Hydre, les coques des œufs présumés de la même sorte se montrent tantôt épineuses et tantôt non épineuses.

Ces observations, qui ont fourni des résultats inattendus, ont été faites avec toutes les précautions convenables, puisqu'on a pu comparer les œufs frais de l'Hydre orangée de Rennes et ceux de la même espèce recueillis à Paris avec des œufs à coque épineuse préparés avec soin par M. Dujardin, qui les avait envoyés à M. Laurent.

Les œufs que M. Laurent a observés comparativement sur l'Hydre orangée de Rennes et sur la même espèce des environs de Paris ont été formés et pondus en avril de cette année (1843), et ne diffèrent nullement de ceux que ces animaux donnent en plus grand nombre en novembre et décembre. M. Laurent se propose de soumettre plus tard à la Société un exposé des conditions qui lui ont paru présider à cette variabilité de la forme des coques de ces œufs.

Nous terminerons ces remarques relatives à la solution de trois questions réellement importantes, en faisant observer que nous ne nous sommes arrêté à la première déjà résolue par trois naturalistes que parce qu'il y avait encore en France, en 1839, des personnes qui confondaient les œufs avec les bourgeons de l'Hydre. Tous les doutes à cet égard étaient déjà levés ; mais notre démonstration n'aura pas été inutile.

La solution de la deuxième question, jointe aux faits déjà vus par Th. de Siebold, aux nouvelles observations de M. de Quatrefages et aux résultats de nos recherches sur les corps reproducteurs de la Spongille, nous semble prouver toute l'importance des principes que l'ovologie comparée doit emprunter à l'anatomie

et à la physiologie comparatives, pour éviter les erreurs dans lesquelles on peut être entraîné par des vues théoriques qui ne reposent point sur l'ensemble des faits connus. La solution de cette deuxième question ne permet donc point d'accepter comme valable en physiologie comparée la doctrine ovologique de R. Wagner, soutenue en France par M. Coste, puisqu'il existe des œufs simples et univésiculaires, puisque les ovules sont soumis, comme les organes, à la loi de simplification graduelle démontrée par les faits nombreux que fournit l'anatomie comparée.

La solution de la troisième question à laquelle nous croyons être arrivé par les mêmes procédés d'observations et d'expériences poursuivies avec une persévérance indispensable, offrira un intérêt secondaire en apparence sous le rapport de l'application qu'on peut en faire aux espèces zoologiques. Mais nous nous réservons plus tard de démontrer son importance en physiologie comparée, lorsque nous aurons à exposer dans la suite de nos recherches sur le développement des animaux, les divers procédés physiologiques suivis par la nature dans le mécanisme de l'ovification, c'est-à-dire de la fabrication de diverses sortes d'œufs, depuis les plus complexes jusqu'aux plus simples.

Nous renvoyons, au reste, aux observations très exactes de M. Ehrenberg sur la spinosité de l'œuf de l'Hydre, citées textuellement ci-dessus, pour mettre en relief l'importance des rapprochements qu'il a faits à ce sujet dans ses remarques critiques sur le Mémoire de M. Turpin relatif à l'œuf de la Cristatella mucedo.

EXPLICATION DES PLANCHES

RELATIVES

AUX TROIS MODES DE REPRODUCTION ET AU DÉVELOPPEMENT COMPLET DE L'HYDRE.

PLANCHE PREMIÈRE.

Elle renferme les figures relatives à la reproduction de l'Hydre par gemmes ou bourgeons, et au développement complet des nouveaux individus gemmulaires.

Les figures 1′, 1″, 2′, 2″, 3′, 3″, 4′, représentent les bourgeons normaux et exceptionnels observés sous le microscope, pour constater qu'ils ne sont point le développement d'une vésicule ou cellule gemmulaire. Les traits linéaires placés à côté ou au-dessous de ces figures indiquent la grandeur naturelle de ces bourgeons.

Fig. 1′. Bourgeon normal naissant, observé sur une Hydre colorée expérimentalement en bleu.

Fig. 1″. Un autre bourgeon normal plus avancé dans son développement, coloré de même.

Fig. 2′. Bourgeon exceptionnel naissant produit par hypertrophie et distension.

Fig. 2″. Un autre bourgeon exceptionnel hypertrophique, plus avancé en âge.

Fig. 3′. Bourgeon exceptionnel naissant, succédant à une pustule, pris sur un individu coloré en rouge.

Fig. 3″. Un autre bourgeon exceptionnel postpustulaire plus avancé en âge.

Fig. 4′. Elle représente un bourgeon naissant de l'Hydre verte, vu sous un plus fort grossissement.

Les figures 1^a, 1^b, 1^c, 1^d, 1^e, 1^f, 1^g, 1^h sont des Hydres qui portent des embryons gemmulaires normaux à divers degrés de développement.

Fig. b^1. Première apparition d'un embryon gemmulaire normal sur une Hydre colorée en bleu.

Fig. b^2, b^3, b^4. Trois principaux degrés du développement d'un embryon gemmulaire normal, depuis le premier moment de son apparition jusqu'à son âge voisin de l'état embryonnaire parfait.

Fig. b^5. État embryonnaire parfait, c'est-à-dire le plus haut degré du développement d'un nouvel individu gemmulaire normal, alors qu'il tend à se séparer de sa mère, qui avait été colorée en rouge.

Fig. 1^f, 1^g, 1^h. Trois Hydres mères qui portent l'une deux, l'autre trois et la troisième quatre bourgeons normaux.

Les figures 2^a, 2^b, 2^c, 2^d représentent les bourgeons exceptionnels produits pendant la belle saison par abondance de nourriture, et sous l'influence de la distension du sac stomacal par des proies anguleuses. Ces proies étaient des larves de cousin.

Fig. 2^a. Une Hydre mère portant un bourgeon normal, c'est-à-dire à la base du pied, et un bourgeon exceptionnel, c'est-à-dire au-dessus de cette base.

Fig. 2^b, 2^c, 2^d. Premier, deuxième et troisième degré du développement d'un bourgeon exceptionnel hypertrophique, produit sous l'influence de la distension du sac stomacal d'une Hydre mère par des proies anguleuses.

Les figures 3^a, 3^b, 3^c, 3^d sont relatives au développement de la deuxième sorte de bourgeons exceptionnels, c'est-à-dire de ceux qui succèdent à des pustules et qui se forment à la fin de l'hiver ou au commencement du printemps.

Fig. 3^a. Première apparition de plusieurs bourgeons postpustulaires

Fig. 3^b, 3^c, 3^d. Degrés intermédiaires du développement de ces bourgeons. L'individu 3^c avait été coloré en rouge.

Fig. 3^e. Hydre mère dont trois bourgeons exceptionnels sont arrivés à leur état embryonnaire parfait et prêts à se séparer de leur mère.

Fig. 3^b est un individu qui offre, en outre de ces bourgeons postpustulaires, la particularité d'un bol fécal noir allongé situé en *a* près de l'extrémité inférieure du pied.

Dans toutes ces figures les lettres *b''*, *b''*, *b''*, *b''*, *b''* indiquent des embryons gemmulaires naissants, dont les uns sont encore sans tentacules ou bras, tandis que les autres, plus avancés dans leur développement, présentent déjà les rudiments de deux ou trois bras.

PLANCHE DEUXIÈME.

Les figures qu'elle contient ont trait à la reproduction de l'Hydre par œufs, et au développement complet des nouveaux individus ovulaires, c'est-à-dire provenant d'un ovule. Quatre individus figurés en 4^a, 1^b, 1^c et 3^c, ont été colorés, les trois premiers en rouge et le quatrième en bleu, pour bien faire connaître que les œufs conservent leur couleur jaune, quelle que soit la couleur de la mère, tandis que les bourgeons sont toujours de la même couleur que cette mère.

Fig. 1. OEuf de l'Hydre vulgaire (H. grisea), observé peu après sa première apparition, au grossissement de 80 diamètres.

Fig. 2. Un autre œuf du même animal plus avancé dans son développement, et prêt à déchirer la peau externe à travers laquelle il doit sortir; vu au même grossissement.

Fig. 3. Elle représente une pustule (Roësel) ou bouton, excrescence pyramidale de Trembley, au moment où son sommet acuminé se déchire, et laisse sortir un liquide contenant un très-grand nombre de corpuscules ellipsoïdes, zoospermoïdes.

Les traits linéaires, placés au-dessus de ces figures, indiquent la grandeur naturelle des objets figurés au-dessous.

Fig. 4. Un œuf d'Hydre porté sous le microscope peu après la déhiscence ou déchirure de la peau qui lui a livré passage.

Cet œuf fraîchement pondu, déprimé graduellement sous le compresseur et vu au grossissement de 150 diamètres, est circonscrit par une pellicule alors molle et transparente.

Fig. 5. Un autre œuf pondu depuis quelques jours, dont la pellicule extérieure est devenue épidermique brune, et forme une véritable coque. Cet œuf est vu au même grossissement que le précédent au moment où on le fait crever sous le compresseur. Il en sort la substance germinative liquide et globulineuse.

Fig. 6, 7, 8. Trois œufs d'Hydre portés sous le compresseur, déprimés lentement et graduellement pour observer sous le microscope les formations embryonnaires depuis leur commencement jusqu'à leur terme.

Fig. 6. Embryon qui commence à se former dans l'œuf.

Fig. 7. Embryon vers le milieu du développement dans l'œuf.

Fig. 8. Embryon au terme de sa formation encore dans l'œuf.

Fig. 14-14. Fragment de tige de cératophyllum sur laquelle ont été déposés 5 œufs, d'où l'on voit sortir les jeunes Hydres.

Fig. 9. Éclosion ou naissance d'un individu qui paraissait n'avoir pas de bras. J'ai reconnu ensuite que la première partie du corps de cet individu qui saille hors de l'œuf, était le pied et non une tête sans bras.

Fig. 10, 11, 12, 13. Quatre autres jeunes Hydres observées pendant leur sortie de l'œuf, en dehors duquel leur corps saille de plus en plus.

Les figures 1[a], 2[a], 3[a], 4[a], 5[a] représentent des Hydres trouvées à la campagne sur la fin d'octobre et dans les premiers jours de novembre, qui se reproduisent par des œufs normaux, c'est-à-dire formés à la base du pied.

Les figures 1^a, 2^a, 3^a sont celles d'individus qui portaient en même temps des bourgeons et des œufs.

Fig. 1^a. Première apparition de l'œuf normal sur une Hydre qui portait un bourgeon naissant un peu au-dessus de la base du pied.

Fig. 2^a, 3^a, 4^a. Degrés intermédiaires de la formation de cet œuf.

Fig. 5^a. Hydre portant 4 œufs à la base du pied, dont trois sont figurés.

L'un des deux œufs latéraux est déjà *mi-pondu*, c'est-à-dire qu'il a déchiré la peau qui le recouvrait, mais il est encore adhérent au corps de la mère par son hémisphère interne.

Fig. 6^a. Œuf d'Hydre isolé et collé par une substance mucoso-cornée à une tige de cératophyllum.

Fig. 7^a. Une Hydre placée entre deux œufs qu'elle a pondus, et collés à une tige de la même plante.

Fig. 8^a. Une deuxième Hydre située au milieu de quatre œufs qui s'étaient formés à la base du pied.

Fig. 9, 9. Fragment de tige de cératophyllum sur lequel sont fixées les Hydres figurées sous les numéros 7^a et 8^a.

Les figures 1^b, 2^b, 3^b, 4^b, 5^b sont celles d'individus élevés et nourris dans mon cabinet, et qui en automne (novembre et décembre) ont montré les deux sortes d'excrescences observées par Trembley et Roësel.

Fig. 1^b est un individu portant à la base du pied un bourgeon, et en avant ou au-dessus de cette base des tumeurs jaunes qui sont ovifiques, c'est-à-dire, qui deviendront de véritables œufs.

Fig. 2^b représente un autre individu qui n'offre que des pustules à divers degrés de développement.

Fig. 3^b. Troisième individu ayant des tumeurs ovifiques à la base du pied et au-dessus de cette base, et plus près de la tête des pustules.

Fig. 4^b et 5^b. Deux individus atteints de pustules en voie de guérison.

L'individu n° 4^b est un de ceux qui fournissent ensuite des bourgeons exceptionnels (v. fig. 3^a, 3^c, pl. I) sur le lieu de chaque pustule.

L'individu n° 5^b est un de ceux qui guérissent complétement sans fournir immédiatement des bourgeons sur le lieu de chaque pustule.

Je n'ai jamais vu les pustules se transformer en œuf ni fonctionner comme organes testiculaires, quoiqu'elles renferment des corpuscules zoospermoïdes.

Les figures 1^c, 2^c, 3^c, 4^c, 5^c représentent des individus très-bien nourris, dont le corps se recouvre à la fin de l'automne de tumeurs jaunes ovifiques depuis la base du pied jusque près de la bouche.

Fig. 1^c. Individu coloré expérimentalement en rouge portant douze œufs de diverses grandeurs, dont huit seulement sont ici figurés. Ces œufs sont sortis de la peau et encore adhérents au corps de la mère qui est encore très-allongé.

Fig. 2^c. Deuxième individu portant douze œufs dont neuf, de diverses grandeurs, sont ici figurés pendant que le corps de la mère est encore allongé.

Fig. 3^c, 4^c, 5^c. Trois autres individus figurés au moment où la contraction de plus en plus forte du corps de la mère leur permet de déposer les œufs autour d'eux, et de les fixer au moyen de la substance charnue agglutinante de leur pied considérablement élargi. L'individu fig. 3^c est coloré expérimentalement en bleu.

Fig. 5^c. Le corps de l'Hydre vue en dessus est très-contracté et l'animal approche du terme de son existence. Son agonie dure souvent plusieurs jours.

Fig. 6^c est une Hydre qui, après avoir déposé et agglutiné aux corps extérieurs quatre œufs qu'elle avait ramenés au même niveau en se baissant graduellement, s'est relevée, a quitté le lieu où elle avait déposé ses œufs et a vécu encore plusieurs jours.

Fig. 7ᵉ représente un individu qui, après avoir déposé ses œufs, comme l'individu précédent, s'est relevé, a poussé à la base du pied un bourgeon qui s'est transformé en un deuxième pied. Le bourgeon s'est formé sur le lieu même de la déchirure de la peau d'où était sorti un des œufs pondus.

Cette Hydre a aussi quitté ses œufs et a vécu de même plusieurs jours.

Ces cas-là sont rares; le plus souvent les Hydres mères meurent au milieu de leurs œufs, lorsqu'elles les déposent de cette manière.

Les figures 1′ et 1″ sont empruntées à Roësel (voyez sa table LXXXIII, fig. 1 et 2), der insecten Beluftigüng. T. III, P. II.

Fig. 1′ est une portion du corps de l'Hydre orangée, fig. 1 de Roësel. *a* l'œuf épineux, *b* piédestal de l'enflure.

Fig. 1″. Le même œuf épineux, figuré sous le nº 2, par Roësel, table LXXXIII.

Les figures 2 et 2″ sont de M. Ehrenberg. (Voyez sa table II, fig. 2 et 3). Die Fossilen infusorien, Berlin, 1837.

Fig. 2 représente l'un des deux œufs développés à la base du pied d'une Hydre orangée, et encore sous la peau externe de sa mère.

Fig. 2″ est celle d'un œuf réellement épineux et grossi.

PLANCHE TROISIÈME.

Les figures qu'elle renferme sont relatives à la reproduction de l'Hydre par scissiparité et par boutures, et au développement complet des nouveaux individus bouturaires ou scissipariques.

Fig. 2′. Partie du corps d'une Hydre qui commence à se partager naturellement en deux, vue sous le microscope au grossissement de 80 diamètres.

Fig. 3′. La même partie, dont la constriction est devenue plus forte, observée au microscope sous le même grossissement.

Fig. 4'. La même partie vue au moment de sa division sous le même grossissement.

Fig. b, b, b. Trois lambeaux de peau du sac stomacal de l'Hydre qui ne peuvent pas, à cause de leur petitesse, prendre la forme d'un tronçon cylindroïde creux.

Fig. b', b', b'. Les mêmes lambeaux de peau qui sont passés d'une forme irrégulière à une forme sphérique.

Fig. b''. Un de ces lambeaux devenu sphérique, porté et comprimé graduellement sous le microscope et observé au grossissement de trois cents fois, pour tâcher de découvrir comment se produit dans son intérieur la cavité d'un sac stomacal rudimentaire.

Les figures *a, a, c, c, d, d, c', c', d', d', e', e'', e''', f', f'', f''', g', h', g'', h''* représentent des fragments des diverses parties du corps des Hydres qui sont plus ou moins susceptibles de reproduction scissiparique ou de rédintégration.

Fig. a, a. Deux portions de bras, l'une plus courte, l'autre plus longue, qui ne peuvent jamais reproduire un nouvel individu.

Fig. c, c. Deux fragments de bouche, dont l'un porte un seul bras et l'autre en a deux.

Fig. c', c'. Les mêmes fragments qui poussent un nouveau corps.

Fig. d, d. Deux autres fragments, l'un n'étant qu'une portion de la bouche munie de trois bras; l'autre comprend toute la bouche et cinq bras.

Fig. d', d'. Les mêmes fragments qui poussent chacun un nouveau corps.

Fig. e', e'', e'''. Trois tronçons qu'on peut obtenir en coupant transversalement le pied.

Fig. e'. Le tiers inférieur; *fig. e''*, le tiers moyen, et *fig. e'''*, le tiers supérieur du pied de l'Hydre.

Les figures *f', f'', f'''* représentent les trois nouveaux individus provenant des trois tronçons *e', e'', e''* du pied.

La rédintégration de ces trois tronçons est toujours plus lente et manque quelquefois.

Fig. g'. Tronçon inférieur du corps ou sac stomacal de l'Hydre.
Fig. g''. Tronçon supérieur du même, la tête étant enlevée préliminairement.

Les figures h', h'' sont celles des individus provenant de ces deux tronçons en voie de rédintégration.

Les cinq figures qui suivent sont relatives à la scissiparité naturelle de l'Hydre, qui arrive rarement.

Fig. 1. Un individu qui présente le premier degré de la constriction circulaire, qui doit produire le partage en deux moitiés.
Fig. 2. Le même chez lequel la constriction circulaire est plus marquée.
Fig. 3. Toujours le même, au moment où la constriction circulaire est arrivée à son maximum.
Fig. 4. Partage ou division complète de cet individu en deux moitiés.
Fig. 5, 5. Ces deux moitiés observées après trois jours : l'antérieure ou celle de la bouche a poussé un pied, la postérieure ou celle du pied a poussé une bouche et cinq rudiments de bras.

Les cinq figures 1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a ont trait à la scissiparité des Hydres, obtenue expérimentalement et à la volonté de l'observateur. On y parvient en provoquant la constriction sur les divers points du corps de l'Hydre, au moyen d'un cheveu passé autour du corps et sans serrer le nœud qui le retient.

Fig. 1^a. Un individu ne portant ni gemmes, ni œufs, et entouré d'un cheveu près de la base du pied.
Fig. 2^a. Un autre individu coloré en bleu portant deux gemmes, l'un normal, l'autre exceptionnel. On a appliqué deux cheveux, l'un sur l'individu mère, l'autre sur le gemme exceptionnel.
Fig. 3^a. Une Hydre colorée en rouge portant en arrière un œuf nor-

mal, et entourée d'un cheveu au-dessous du milieu de son corps.

Fig. 4^a. Une autre Hydre colorée en bleu dont le corps est couvert de tumeurs ovifiques, autour de laquelle on a également appliqué un cheveu un peu plus haut que chez là précédente.

Fig. 5^a. Un cinquième individu portant des pustules en voie de guérison, également ceint d'un cheveu.

Les figures $1^{a'}$, $2^{a'}$, $3^{a'}$, $4^{a'}$, $5^{a'}$ offrent le travail de rédintégration qui s'est opéré sur les cinq individus ceints d'un cheveu, qui se sont coupés en deux moitiés en vingt-quatre ou trente-six heures. Ces cinq individus sont ici figurés sous un grossissement plus faible.

Fig. $1^{a'}$. Les deux moitiés se rédintégrant de l'individu figuré sous le n° 1^a.

Fig. $2^{a'}$. Même rédintégration chez les deux moitiés de l'individu, fig. 2^a.

Fig. $3^{a'}$. Moitiés se rédintégrant de l'individu fig. 3^a.

Fig. $4^{a'}$ et $5^{a'}$. Même rédintégration de chaque moitié des individus fig. 4^a et 5^a.

On voit dans toutes les figures que les moitiés antérieures ont poussé des pieds, et que les moitiés postérieures présentent les rudiments de bras et de bouche, ce qui s'est opéré de 3 à 6 jours. Les couleurs données expérimentalement aux trois individus 2^a, 3^a, 4^a, se sont affaiblies pendant le travail de la rédintégration, ainsi qu'on le voit sur les mêmes individus figurés en $2^{a'}$, $3^{a'}$ et $4^{a'}$.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR

LA SPONGILLE

OU

ÉPONGE D'EAU DOUCE

POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES SPONGIAIRES.

Nous devrions, en suivant les mêmes errements que pour l'Hydre, traiter ici de l'ovologie, de l'embryologie et de la vie indépendante de la Spongille ou éponge d'eau douce, que nous proposons de prendre pour type dans l'étude des spongiaires. Mais, attendu que jusqu'à ce jour les prétendus animaux polypiaires, supposés devoir exister dans le groupe de tous les polypes empâtés de Lamarck, n'existent réellement pas, on conçoit facilement que l'ordre que nous devons adopter dans nos recherches sur l'éponge d'eau douce ne peut être rigoureusement le même que nous avons suivi à l'égard de l'Hydre. Les besoins de la science nous ont paru réclamer une détermination aussi exacte que possible 1° des diverses sortes de corps reproducteurs de ce corps organisé, 2° de son genre d'in-

dividualité, et 3° de ce que sont réellement les masses spongillaires qui figurent dans les collections zoologiques, comme des spécimens d'espèces de l'éponge d'eau douce.

Ces trois questions seront donc l'objet de trois mémoires spéciaux, auxquels nous joindrons, comme documents, deux notices, l'une sur les résultats de nos premières études anatomiques sur la Spongille, l'autre sur l'étude comparative que nous avons faite des embryons spongillaires et de ceux de la *Vaucheria Ungeri* (Thuret) (1) et des remarques sur la coloration, les maladies, les monstruosités et la mort de ce zoophyte.

(1) V. *Annales des sciences naturelles,* deuxième série, Botanique, mai 1843.

RECHERCHES

SUR

LA SPONGILLE FLUVIATILE,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE DES SPONGIAIRES.

PREMIER MÉMOIRE.

DES CORPS REPRODUCTEURS DE LA SPONGILLE.

En 1838 et 1839, on ne connaissait en France qu'une seule sorte de corps reproducteur des Spongilles. On la désignait sous le nom d'œuf (Raspail) (1), de corps

(1) Mémoire sur la spongille sous ce titre : *Expériences de chimie microscopique*, ayant pour but de démontrer l'analogie qui existe entre la disposition qu'affecte la silice dans les spongilles et dans certaines éponges, et celle qu'affecte l'oxalate de chaux dans les végétaux; accompagnées de recherches de l'anatomie microscopique des spongilles. *Tome IV des Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris.* Ce mémoire a été lu par M. Raspail à cette Société, le 22 juin, et à l'Institut, le 25 juin 1827.

oviforme (Dutrochet) (1), ou de sporange (Gervais) (2), selon que la Spongille était considérée comme un animal ou comme un végétal. M. Turpin, à l'occasion d'un rapport fait à l'Académie des sciences (séance du 20 septembre 1839), sur une note de M. Dujardin, relative à l'animalité et à l'individualité des Spongilles, a résumé les opinions émises sur cette première sorte de corps reproducteur par MM. Raspail, Dutrochet et Gervais.

En 1839, nous trouvâmes, pour la première fois, les petits corps ellipsoïdes, blanchâtres, à surface garnie de cils, que nous reconnûmes être de très-jeunes Spongilles, encore libres, et se mouvant. Nous présentâmes à l'Académie cette deuxième sorte de corps reproducteurs des Spongilles, et nous les montrâmes à M. de Blainville, qui nous avait témoigné le désir de les voir. Ces petits corps peuvent et doivent-ils être considérés comme une deuxième sorte de corps reproducteurs des Spongilles ? Nous déterminerons, dans la suite de nos recherches, ce que sont réellement ces très-jeunes Spongilles encore libres. M. Andrziouski, professeur d'histoire naturelle à Kioff, d'après M. Bory-Saint-Vincent (3), serait le premier qui les aurait ob-

(1) Observations sur la spongille rameuse, par Dutrochet; *Annal. des Sciences naturelles*, tome XV, octobre 1828. Mémoires de l'auteur, tome II, pages 430-441.

(2) Lettre sur les éponges d'eau douce, adressée par M. P. Gervais à l'Académie des sciences, le 25 octobre 1835.

(3) Dictionnaire pittoresque d'Histoire naturelle, *article spongille*, par M. Bory Saint-Vincent.

servés et revus en 1839. Ce professeur leur donne les noms impropres de *sporules* et *d'organes reproducteurs des Spongilles*. M. Bory-Saint-Vincent les appelle des *propagules*.

La science en était là sur ce point, lorsque nous nous décidâmes à poursuivre nos recherches avec une grande assiduité, et à vérifier les observations faites par M. Andrziouski et M. Bory-Saint-Vincent à l'égard de cette deuxième sorte de corps reproducteurs, en même temps que nous avions à constater si réellement il ne se formait point de corps embryonnaire dans les corps reproducteurs de la première sorte, nommés *œufs ou corps oviformes* (Raspail, Dutrochet), ou sporanges (Gervais), et si ces prétendues graines ou sporanges germaient par l'écoulement des globules qui sortent par un trou.

Dans ce but, nous commençâmes, en octobre 1839, à nous procurer les corps oviformes ou sporanges, et à en recueillir, dans les premiers et les derniers jours de chaque mois de l'année jusqu'à ce moment (septembre 1840). Nous avons gardé dans des vases remplis d'eau tous les corps reproducteurs de première sorte, ou œufs que nous avons pu recueillir, afin de pouvoir en observer un très-grand nombre. Nous conservions également dans ces vases des Spongilles de diverses grandeurs, de deux ou trois lignes jusqu'à un ou deux pouces dans leur dimension la plus grande, et nous espérions voir se former sous nos yeux cette première sorte de corps reproducteur ou œuf des Spongilles. Mais, malgré tous les soins que nous prenions

de ces individus, nous ne pûmes parvenir d'abord à les voir se reproduire de cette manière. Toutes les Spongilles finirent par mourir; les unes avaient été envahies par des mucédinées; les autres furent détruites par les animaux microscopiques. Parmi les individus morts sans s'être reproduits par des œufs, quelques-uns avaient échappé à l'envahissement par les mucédinées, et à la destruction par les animaux microscopiques. Nous les vîmes s'atrophier lentement, graduellement, et nous ne fûmes pas peu surpris de voir qu'après que leur tissu, de plus en plus raréfié, atrophié, était réduit à la charpente spiculaire, la reproduction de la Spongille s'opérait au moyen d'une troisième sorte de corps reproducteurs qu'on pourrait comparer aux caïeux des végétaux. Nous caractériserons plus bas ce troisième mode de reproduction des Spongilles, qui me semble n'avoir point encore été observé par aucun naturaliste, attendu qu'il n'en est nullement fait mention dans les traités généraux, ni dans les monographies sur les Spongiaires et sur la Spongille, ni dans les recueils périodiques relatifs aux sciences naturelles.

En poursuivant nos observations, nous n'avions pas encore recueilli, pendant l'automne de 1839 et l'hiver de 1840, de ces Spongilles qui contiennent les corps reproducteurs appelés *sporules* par M. Andrziouski, et *propagules* par M. Bory-Saint-Vincent. Ce n'est que dans le printemps de 1840 (avril et mai) que nous avons commencé à nous les procurer en très-grand nombre, et nous avons reconnu que les

corps reproducteurs de cette sorte sont en effet très-nombreux, et disséminés dans les divers points du tissu glutineux des Spongilles. Ces observations avaient déjà été faites par M. Bory-Saint-Vincent, qui a dit à ce sujet : « Les propagules des éphidaties sont sou« vent si nombreux sur quelques individus, qu'ils en « pénètrent toute la substance, et la mucosité y di« minue alors notablement. » (Voyez *article Spongille* du Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.)

Parmi les Spongilles qui contenaient les propagules que M. Andrziouski a vus faire des mouvements lents en se détachant de la Spongille mère, nous en avons trouvé un certain nombre qui contenaient, outre les propagules, les corps oviformes pris pour des graines ou sporanges par les fauteurs de la végétabilié des Spongilles. Nous comparâmes ces corps oviformes qui s'y forment au printemps, en même temps que les propagules destinés à se séparer de la mère; nous comparâmes, disons-nous, ces corps oviformes printaniers avec les corps oviformes que nous avions recueillis en automne et pendant l'hiver, et nous constatâmes des différences que nous n'attribuâmes d'abord qu'à l'âge.

En continuant d'observer comparativement les corps oviformes du printemps et de l'été, avec ceux recueillis en automne et en hiver, nous reconnûmes qu'il y avait entre eux des différences réelles qui permettent d'établir deux sortes de corps oviformes ou œufs.

Ces observations nous conduisent donc à admettre déjà quatre sortes de reproduction, et par conséquent quatre sortes de corps reproducteurs dans les Spon-

gilles. Nous verrons plus bas que les quatre sortes de reproduction se réduisent à deux modes principaux.

Lorsque nous nous fûmes procuré un très-grand nombre de propagules libres, nous dûmes, ainsi que M. Grant l'a déjà fait à l'égard de ceux des éponges(1), les étudier pendant qu'ils errent ou vaguent dans l'eau, et surtout au moment où ils vont se fixer sur divers corps. Ces propagules libres (Bory-Saint-Vincent), placés dans un verre de montre, se sont fixés au fond de ce verre au bout de trois, quatre, cinq ou six jours, et en les observant avec persévérance plusieurs jours de suite pendant plusieurs heures, nous avons vu ces individus s'étaler au fond du verre, envoyer en divers sens des prolongements protéiformes que nous décrirons plus bas (Pl. 1, fig. 3-3).

Parmi les individus qui se sont ainsi étalés en prolongements de forme irrégulière et changeante, nous en avons observé quelques-uns chez lesquels des portions plus ou moins grandes de ces prolongements se séparaient complétement du corps de l'individu étalé, et nous avions alors sous les yeux des fragments protéiformes à mouvements très-lents (pl. 1, fig. 5), puisque ceux dont les mouvements nous paraissaient les plus vifs ne parcoururent qu'un millimètre en cinquante-quatre minutes. Ces fragments, placés dans des circonstances favorables, deviennent des Spongilles.

Les Spongilles très-jeunes, provenant des progagules libres, se reproduisent donc naturellement, mais

(1) *New Edimb. philosophical journal*, 1825 - 1827.

éventuellement par scissiparité; mais ce mode de reproduction scissiparique par fragments protéiformes n'est propre qu'aux Spongilles très-jeunes.

Nous avons eu aussi quelquefois l'occasion d'observer des individus qui, après s'être fixés au fond des vases où nous les conservions, se sont aussi naturellement et éventuellement divisés en deux ou trois fragments qui sont devenus de véritables Spongilles plus petites, et susceptibles de grandir, lorsqu'elles sont placées dans des conditions propices.

Ces observations sur la scissiparité naturelle et éventuelle des individus spongillaires très-jeunes, ou des adultes, nous ont suggéré l'idée d'expérimenter la reproduction par scissiparité artificielle. Nous avons à cet effet divisé un grand nombre d'individus adultes en deux, trois, quatre, etc., fragments, et chacun de ces fragments est devenu un individu qui a continué de vivre, et quelques-uns même se sont reproduits par des œufs ou corps oviformes dans les vases où nous les conservions.

De ces observations et de ces expériences il résulterait donc qu'en outre des quatre sortes de reproduction que nous avons indiquées ci-dessus, on devrait admettre une cinquième sorte, c'est-à-dire, la reproduction par scissiparité, soit naturelle et éventuelle dans le très-jeune âge et dans l'âge adulte, soit artificielle, que l'on exécute ordinairement sur les individus adultes, et qui réussirait également sur les très-jeunes individus.

Mais nous avons déjà dit que les quatre sortes de

reproduction des Spongilles, c'est-à-dire, celles par œufs printaniers ou hibernaux, par propagules libres et par caïeux, sont réductibles à deux modes principaux, auxquels il faut ajouter la reproduction par scissiparité. Nous pouvons donc établir que les Spongilles ont trois modes principaux de reproduction, qu'il s'agit maintenant de bien déterminer, afin de pouvoir donner la caractérisation de leurs diverses sortes de corps reproducteurs que nous devons décrire maintenant.

Nous avons figuré ces corps dans la planche première, relative à cette première partie de nos recherches.

Premier mode principal de reproduction des Spongilles.

En observant avec soin à la vue simple, à la loupe, au microscope simple et composé, les Spongilles adultes qui contiennent les corps reproducteurs nommés sporules par M. Andrziouski et propagules par M. Bory-St-Vincent, et en prenant toutes les précautions convenables pour rendre les observations successives bien exactes et fructueuses, on peut facilement constater que ces propagules sont de véritables *corps embryonnaires* qui proviennent de *gemmes intimes* destinés à se séparer de la mère, dont le tissu glutineux se raréfie peu à peu, au fur et à mesure que s'effectue cette séparation de nouveaux individus qu'on peut appeler des *embryons ciliés et libres*.

Les corps gemmiformes ou *gemmes intimes* qui doivent devenir des *embryons ciliés*, apparaissent d'abord dans l'intimité du tissu de la mère, sous forme de points blancs sphériques qu'on ne peut distinguer à la vue simple et à la loupe que lorsqu'ils ont environ un cinquième ou un quart de millimètre. Avant qu'ils aient acquis cette grandeur, on ne peut guère les différencier du tissu glutineux de la Spongille mère, en raison de ce qu'ils sont transparents ou translucides comme le tissu, et ce n'est que lorsqu'ils sont devenus blancs et opaques, que leur couleur tranche sur celle du tissu glutineux de la mère. Ces points blancs, d'abord sphériques et bientôt opaques, deviennent ensuite graduellement ellipsoïdes, et c'est en acquérant cette deuxième forme que le corps devient peu à peu translucide dans la moitié qui forme la grosse extrémité de l'ellipsoïde. Au fur et à mesure que le tissu glutineux de la mère s'atrophie et se raréfie autour de ce corps embryonnaire, la forme ellipsoïde de cet embryon devient de plus en plus prononcée; et lorsque sa séparation tend à s'opérer, on commence à distinguer les courants qui se manifestent à sa périphérie par le mouvement des corpuscules contenus dans l'eau. Ces courants sont produits par des cils vibratiles qui existent sur tous les points de la surface de ces embryons, et qui poussent le fluide dans un sens parallèle à son grand axe, de la grosse extrémité vers la petite.

Les corps reproducteurs gemmiformes destinés à devenir des embryons ciliés et libres nous semblent

donc devoir être regardés originairement comme de véritables gemmes, en raison de ce qu'ils sont réellement une extension du tissu de la mère hypertrophié sur divers points, autour desquels le tissu ambiant se raréfie peu à peu ensuite et s'atrophie graduellement. Ces gemmes étudiés au microscope, depuis le moment de leur première apparition jusqu'à celui où ils prennent les caractères de corps embryonnaire, sont composés de granules; et ceux-ci sont eux-mêmes composés de petits globules unis par un liquide homogène et limpide. L'amas des granules qui constituent les gemmes est un tissu glutineux qu'on reconnaît être un peu plus transparent que le tissu de la mère, lorsqu'après les avoir écrasés sous le compresseur, on les observe comparativement sous le microscope.

Ces observations faites sur les corps reproducteurs nommés *sporules* par M. Andrziouski et *propagules* par M. Bory-St-Vincent, nous semblent suffisantes pour nous autoriser à les regarder comme des corps gemmiformes, ou des gemmes qui sont devenus des embryons destinés à se séparer de leur mère et pourvus à cet effet d'organes de locomotion ou de translation. On peut donc les caractériser par les noms de *gemmes d'embryons ciliés et libres*. Les corps libres et vaguants observés par MM. Andrziouski et Bory-St-Vincent, et non encore figurés jusqu'à ce jour, sont les embryons déjà formés et séparés de la mère. Ce sont donc de jeunes individus spongillaires (v. pl. I et II, fig. G′ et *g*′) qui ont déjà parcouru la vie

gemmaire et qui sont même sur le point de passer de l'état embryonnaire à l'état d'être né; c'est ce que nous démontrerons dans notre deuxième mémoire sur les Spongilles.

Nous avons dit que parmi un grand nombre de Spongilles qui meurent dans les vases remplis d'eau stagnante, on trouve quelques individus qui au moment où ils sont réduits à une charpente spiculaire, se reproduisent par des sortes de caïeux (v. pl. 2, fig. $S^{g''}$ et $S^{g''b}$).

Cette sorte de corps reproducteur non observée jusqu'à ce jour dans les Spongilles, nous semble devoir être regardée comme un corps gemmiforme ou un gemme d'embryon fixe, c'est-à-dire destiné à se développer sur place. Voici les faits sur lesquels nous fondons cette détermination :

Lorsqu'en observant à l'œil simple ou à la loupe des Spongilles réduites en apparence à leur charpente spiculaire, on aperçoit quelques points blancs ou verts, selon les variétés de Spongilles, et de forme sphérique, on peut reconnaître que dans les endroits où l'on voit ces points blancs ou verts, il existe encore autour des spicules siliceuses, une légère couche du tissu glutineux de la mère, et c'est de ce dernier reste du tissu vivant de cette mère qu'on voit surgir les petits tubercules blancs ou verts et opaques qui sont situés soit à la surface, soit dans l'intérieur de la charpente spiculaire de leur mère morte par l'effet d'une atrophie graduelle qui laisse pour résidu des parcelles de détritus organique par décomposition

lente de son tissu. Il arrive pourtant quelquefois que des Spongilles qui se reproduisent sur quelques points de leur corps par ces sortes de gemmes d'embryons fixes, offrent sur d'autres points où ils sont envahis par des animaux microscopiques, des débris du tissu organique déchiré par les animaux qui s'y meuvent et s'agitent dans tous les sens.

Lorsqu'on porte sous le microscope ces *gemmes d'embryons fixes* qui se présentent sous forme de petits tubercules sphériques blancs ou verts selon les variétés des Spongilles, qu'on a préalablement détachés de la charpente spiculaire et qu'on a soin d'écraser lentement sous le compresseur, on ne trouve dans les plus petits et les plus jeunes de ces gemmes qu'un tissu glutineux transparent et formé de granules semblables à ceux des *gemmes d'embryons ciliés et libres*. Mais lorsque les tubercules blancs ou verts ont acquis le volume d'une sphère de près ou plus d'un millimètre de diamètre, on trouve dans l'intérieur de leur tissu écrasé sous le compresseur, des spicules siliceuses en nombre proportionnel à la taille des tubercules (v. pl. I, fig. G''^{b}).

Nous avons vu ces gemmes d'embryons fixes croître rapidement et recouvrir peu à peu la surface de la charpente spiculaire en pénétrant dans son intérieur. Ce sont réellement de véritables gemmes qui se transforment en embryons toujours fixes sur le corps de leur mère, et par conséquent dépourvus de cils vibratiles à leur surface.

D'après ces observations répétées un assez grand

nombre de fois, nous croyons pouvoir conclure que le premier mode de reproduction des Spongilles s'opère au moyen de gemmes dont il convient d'admettre deux sortes bien distinctes, savoir : des *gemmes d'embryons ciliés et libres*, et des *gemmes d'embryons non ciliés et fixes*.

Un nombre plus ou moins grand d'embryons ciliés et destinés à se séparer de la mère ne peuvent pas toujours sortir de son corps, soit qu'ils se soient détachés de son tissu, soit qu'ils y soient encore plus ou moins adhérents. Dans ce cas, les embryons ciliés retenus dans le corps de la mère (v. pl. II, fig. $S^{g'2}$) se développent dans les aréoles inter-spiculaires, perdent bientôt leur forme ellipsoïde, et deviennent irréguliers en croissant dans les mailles du tissu raréfié de leur mère qui semble ressusciter.

Ces embryons ciliés retenus dans le corps de leur mère sont quelquefois très-nombreux et plus ou moins rapprochés les uns des autres. On les voit, au fur et à mesure qu'ils croissent, se toucher, se greffer et confondre leur tissu, qui remplace alors le tissu de leur mère qui s'était graduellement atrophiée. Les embryons ciliés et retenus peuvent être considérés comme intermédiaires aux embryons ciliés et libres et aux embryons non ciliés et fixes. Néanmoins la distinction entre les deux sortes de gemmes des embryons des Spongilles ne peut être effacée en raison de ce que les premiers ou les gemmes d'embryons ciliés se forment quand une Spongille est dans toute la vigueur de sa vie, tandis que les seconds ou les

gemmes d'embryons non ciliés apparaissent dans les derniers moments de la vie d'une Spongille morte d'atrophie.

Nous avons observé les gemmes d'embryons ciliés depuis le commencement du printemps jusqu'à cette époque (fin de l'été de 1840), et nous présumons qu'on peut en recueillir encore dans la première moitié de l'automne. Quant aux gemmes d'embryons non ciliés, on peut les observer principalement en hiver, quand les Spongilles conservées dans les vases à eau stagnante meurent par l'effet de l'atrophie graduelle de leur tissu.

Deuxième mode de reproduction des Spongilles.

Ce mode s'effectue au moyen de deux autres sortes de corps reproducteurs qu'on a nommés *œufs*, ou *corps oviformes*, *graines* ou *sporanges*, ou *corps sporangiformes*.

Les œufs de Spongille de première sorte qui me semblent avoir été les premiers observés, décrits et figurés (1), se forment au printemps et pendant l'été. Ils sont en général moins volumineux que ceux de la deuxième sorte. Nous les avons appelés *corps oviformes* ou *œufs de première saison*. Leur couleur, d'abord blanche, devient de plus en plus jaunâtre, et enfin tout à fait jaune. Ces œufs paraissent d'abord

(1) Par M. Raspail, Mémoire cité ci-dessus; par M. Gervais (Pl. XCII de l'Actinologie de M. de Blainville); et par M. Turpin, Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 3 septembre 1838.

dépourvus d'une sorte d'ombilic qui, dans les œufs de la deuxième sorte ou d'arrière-saison, se transforme en un goulot.

A leur origine, les œufs de première sorte ou de première saison sont des amas sphériques de petits globules clairs formés dans un liquide transparent et contenus dans une membrane ou vésicule très-mince. Ils se forment indifféremment dans tous les points du tissu bien vivant des Spongilles, mais en général plutôt dans les points éloignés de la périphérie, tandis que les gemmes d'embryons ciliés se développent plus près des surfaces. Ces petits amas sphériques de petits globules clairs sont renfermés dans une coque composée de trois couches (1). Telle est la composition de cette première sorte d'œufs qui atteignent le volume d'une sphère d'un diamètre de 1/3 à 2/3 de millimètre. Lorsqu'ils ont atteint ce volume et que leur couleur est bien jaune, la Spongille qui les a produits s'atrophie progressivement, et les œufs de première saison, qui arrivent en général plus promptement à maturité, versent à travers un ou plusieurs trous de leur coque une substance blanche glutineuse. Le plus souvent cette substance semble transsuder en dessous ou sur les côtés des œufs de première saison. Nous croyons être fondé à dire qu'il y a en apparence transsudation du contenu à travers les membranes de la coque. Cette transsudation est

(1) Voyez, pour les détails de la composition de ces œufs, l'explication des figures *œ* de notre planche première, relative aux trois modes de reproduction des Spongilles.

une véritable sortie de ce contenu qui s'échappe seulement par un certain nombre de petits trous ou pores. Les observations microscopiques répétées fréquemment nous ont en effet montré qu'au moment où la substance glutineuse commence à sortir en-dessous et quelquefois sur les côtés des œufs de Spongille formés et recueillis au printemps et en été, il y a évidemment un grand pore ou un petit trou au-dessous de l'œuf, et deux ou trois pores plus ouverts sur les côtés de cet œuf. Mais c'est le plus souvent par le trou ou grand pore inférieur que sort la substance glutineuse de ces œufs de première saison. Toute la périphérie de ces œufs est criblée de pores plus petits que ceux qui livrent passage à cette substance. Ces pores, répandus dans toute l'étendue de la coque, sont des espèces de canalicules qui traversent perpendiculairement toute l'épaisseur des couches de cette coque. On peut en effet observer leur orifice interne visible à la surface de la couche profonde de la coque, et leur orifice externe qui paraît un peu plus grand à la périphérie de la couche externe de l'œuf. Le trou inférieur unique et les deux ou trois petits trous latéraux à travers lesquels nous avons vu sortir la substance glutineuse, ne sont probablement que quelques-uns de ces pores de la coque qui se dilatent pour livrer passage à cette substance, lorsque ces œufs de première saison arrivent à leur maturité, qui est très-précoce en général au printemps et même pendant tout l'été.

Il est nécessaire de faire remarquer ici que tous les

pores de la coque dont l'orifice extérieur rond n'a qu'un centième de millimètre de diamètre, existent dans ces œufs de première saison, indépendamment de l'ombilic blanchâtre qui dans ces œufs est l'indice d'un goulot que nous verrons être bien développé dans les œufs d'arrière-saison.

La structure intime de la coque des œufs de première saison est donc très-importante à connaître pour expliquer la sortie de la substance glutineuse, par un, deux ou trois pores agrandis, et non par un trou à goulot.

Trois couches entrent dans la composition de cette coque. L'une est interne, lisse, jaune ou brune, et présente les orifices internes des canalicules ou pores. Une ligne brune circulaire indique l'épaisseur relative de la couche interne dans les figures $œ'^{b}$, $œ''^{b}$, Pl. première. L'épaisseur de la couche moyenne est indiquée dans cette même figure par une bande circulaire d'un blanc mat. Enfin, l'épaisseur de la couche externe, qui est moins épaisse dans les œufs de première saison, est marquée dans la figure par la ligne circulaire qui circonscrit la couche moyenne.

La substance dont sont formées les trois couches de la coque, paraît être mucoso-ligneuse et d'un aspect très-finement cotonneux à l'extérieur, mat sur la tranche de section et poli à la surface intérieure.

Quant à la substance blanche et molle contenue dans cette coque, on peut d'abord constater dans les premiers temps de la formation de l'œuf, qu'elle n'est primitivement qu'un amas de très-petits globules

clairs et qui ne contiennent point de globulins dans leur intérieur. On voit ensuite que les globules sont devenus plus grands sans doute au détriment d'une portion de ceux contenus dans la même coque; et les globules devenus plus grands contiennent alors des globulins d'abord en petit nombre et nageant dans un liquide aqueux abondant. Lorsque les œufs sont plus avancés dans leur développement, le nombre des grands globules contenus dans la coque est plus considérable, et ces grands globules contiennent eux-mêmes des globulins plus nombreux et un liquide moins abondant et visqueux. C'est alors que l'œuf est parvenu à sa maturité, que caractérise l'état glutineux de la substance blanche et molle et de chacun des grands globules dont elle est composée (v. pl. I, fig. *œ'^a*, α, β, γ).

La deuxième sorte d'œufs ou de corps oviformes, que nous avons nommés *œufs d'arrière-saison* pour les distinguer des précédents, est celle qui, quoique connue depuis longtemps, n'avait point été caractérisée par MM. Raspail (1), Gervais (2) et Turpin (3) qui ont fait figurer avant nous des œufs de spongilles. Nonobstant l'utilité de ces figures auxquelles nous aurions pu renvoyer, nous avons cru que nous devions essayer d'en donner de plus exactes que celles de

(1) Voyez son Mémoire intitulé : *Expériences de chimie microscopique et anatomie microscopique des Spongilles*, avec planches.

(2) Planche XCII de l'Actinologie, par M. de Blainville.

(3) Rapport sur une note relative à l'animalité des Spongilles, par M. Dujardin, lu à l'Académie des sciences le 20 septembre 1839.

nos prédécesseurs, surtout dans un travail où les diverses sortes de corps reproducteurs des Spongilles sont mises en parallèle pour mieux faire ressortir les différences et les ressemblances de leur aspect extérieur et de leur structure intime.

Il suffit de jeter un simple coup d'œil sur la figure *œ''a* planche 1re, pour reconnaître qu'un corps oviforme d'arrière-saison se distingue de l'autre sorte d'œuf : 1° par un volume en général un peu plus grand (celui d'une sphère de 2/3 de millimètre); 2° par sa couleur d'un jaune de plus en plus foncé passant au marron, et 3° par un goulot plus ou moins prolongé sous forme d'un petit tube au fond duquel on voit la surface circulaire blanche de la membrane qui, avant la maturité de ces œufs, bouche le trou par lequel doit sortir la substance contenue dans la coque. La surface extérieure de cette coque, observée à un fort grossissement (de 3 à 400 diamètres), est d'un aspect finement lanugineux. On voit dans la figure *œ''b* pl. I, que la surface intérieure de cette coque est semblable à la même surface des œufs de première saison, avec cette différence qu'elle est d'une couleur plus foncée que dans ceux-ci, que les orifices intérieurs des pores sont bouchés complétement, et qu'on voit à leur place des points bruns. En outre de ces points obscurs, on observe un enfoncement peu profond qui aboutit à la membrane qui bouche le trou placé au bas du goulot. La coque des œufs d'arrière-saison est formée (v. pl. I, fig. *œ''b*), de même que dans les œufs de première sorte, par trois couches plus marquées et

plus épaisses, de même nature, de même couleur et de même aspect sur la tranche de section, avec cette différence que la couche externe est plus marquée, et d'un aspect lanugineux, sur les bords de la tranche de section.

La substance contenue dans ces œufs d'arrière-saison est tout à fait semblable à celle des œufs de première saison. Elle est en effet d'abord composée d'eau et de petits globules, ensuite de grands globules qui en contiennent de petits; enfin, à l'époque de la maturité (le printemps de l'année suivante), lorsque ces œufs d'arrière-saison vomissent par leur goulot leur substance intérieure, celle-ci est alors plus épaisse, et composée de grands globules qui, tous, ont l'aspect glutineux du tissu des Spongilles (v. pl. I, fig. α, β, γ). C'est au moment de la sortie de ces grands globules qu'on aurait pu constater si chacun d'eux est un individu appelé à se séparer des autres, et à revêtir graduellement les mêmes formes que les gemmes ciliés et libres. Nous avons observé, dans ce but, un très-grand nombre d'œufs d'arrière-saison, et ces observations, suffisamment répétées, nous permettent d'affirmer que l'amas de ces grands globules glutineux, sortis par le goulot de ces œufs, est destiné, de même que l'amas des globules sortis d'un œuf de première saison, à se convertir en une jeune Spongille, que nous verrons bientôt être semblable aux Spongilles qui proviennent des deux sortes de gemmes. Nos observations sur ce point doivent être considérées comme confirmatives de celles déjà faites par M. Gervais sur la substance

qui sort des œufs des Spongilles, malgré la différence de notre détermination par rapport à celle qu'il en a donnée dans sa lettre à l'Académie, insérée dans les comptes rendus de l'année 1835.

Troisième mode de reproduction des Spongilles.

C'est la reproduction dite par *scissiparité* que nous avons vue s'effectuer au moyen de fragments protéiformes détachés de très-jeunes Spongilles, ou par une division naturelle des Spongilles adultes en deux ou trois segments, ou enfin par une section artificielle d'individus spongillaires de divers âges.

Les fragments naturels ou obtenus expérimentalement de Spongilles adultes se prêtent difficilement à l'étude du mode de leur nutrition qui les rédintègre et les transforme en nouveaux individus. Mais il n'en est pas de même à l'égard des fragments protéiformes qui se séparent naturellement des prolongements rhyzopodiques de très-jeunes Spongilles (v. l'expl. des fig. 3 - 3 et 5, pl. I). Nous verrons que le procédé physiologique, d'après lequel ces fragments protéiformes de Spongilles s'accroissent et se nourrissent, est plus facile à observer; ce qui nous permettra de jeter quelque jour sur le mécanisme de la nutrition et de l'accroissement des Spongilles jeunes et adultes. Nous croyons devoir renvoyer l'étude de ce procédé physiologique, lorsque nous traiterons des phénomènes de la vie des Spongilles qui, après être sorties du corps de leur mère, parcourent la série des

âges de leur existence, dont les observateurs n'ont pas encore cherché à déterminer la durée. Nous espérons pouvoir remplir cette lacune dans la suite de l'exposé de nos recherches, en mettant à profit les matériaux que nous avons recueillis dans ce but.

Nous devons nous borner pour le moment à dire que, quelle que soit l'origine ou la provenance d'une Spongille, au moyen des diverses sortes de corps reproducteurs que nous venons d'étudier, il en résulte toujours un individu spongillaire très-petit, qui se montre de très-bonne heure composé à l'intérieur d'un amas de tissu glutineux spiculifère, autour duquel est une grande lacune pour le liquide qui entre et qui en sort. Cette grande lacune est circonscrite en dehors par une membrane enveloppante, mince, transparente, prolongée plus ou moins en tube, et contractile sur tous les points. Ce tube et cette membrane enveloppante n'avaient été observés jusqu'à ce jour que sur les masses spongillaires (v. fig. 1-1 et 2-2, pl. I).

Il résulte de l'exposé de cette partie de nos recherches, que nous avons essayé de mieux déterminer les deux premières sortes de corps reproducteurs (œufs et gemmes ciliés) qui étaient déjà connus, en confirmant ce qui avait été dit par les premiers observateurs; et que nous avons en outre découvert trois sortes de corps reproducteurs, que nous avons nommés *caïeux*, ou gemmes d'embryons non ciliés et fixes, *corps oviformes* ou *œufs d'arrière-saison*, et *fragments protéiformes*.

RECHERCHES

SUR

LA SPONGILLE FLUVIATILE,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE DES SPONGIAIRES.

DEUXIÈME MÉMOIRE.

ÉTUDES DE LA SÉRIE DES PHASES DE LA VIE DES INDIVIDUS SPONGILLAIRES, PROVENANT DES DIVERSES SORTES DE CORPS REPRODUCTEURS.

Après avoir caractérisé les diverses sortes de corps reproducteurs (gemmes, œufs et fragments) des Spongilles, et indiqué que, quel que soit leur mode de reproduction, il en résulte toujours une seule sorte d'individu spongillaire, nous avons cru qu'il était très-important d'observer les phases de la vie de ces individus, dans le but de reconnaître d'abord si chacun d'eux peut atteindre la taille des Spongilles, qui forment des masses très-considérables. Il nous fallait en

même temps étudier leur anatomie, leur physiologie, tenir compte des maladies et des anomalies ou monstruosités, et enfin constater les divers genres de mort naturelle ou accidentelle de ces individus, que nous ne devions jamais perdre de vue, afin de pouvoir arriver à nous faire une idée nette de leur histoire naturelle.

Dans ce but, nous pensons qu'il faut diviser la durée de la vie des Spongilles en trois phases ou états principaux, savoir; 1° celui d'œuf ou de corps reproducteur; 2° l'état embryonnaire, et 3° l'état d'être né. Mais il importe beaucoup d'appliquer ces distinctions aux individus spongillaires qu'on a élevés soi-même, et qu'on a vus passer, sous ses yeux, soit naturellement, soit expérimentalement, par ces trois états. Nous verrons plus tard que ces distinctions ne sont point directement applicables aux masses spongillaires dont nous aurons à expliquer le mode de formation.

Nous passons de suite à l'étude des Spongilles, qui, étant issues d'un seul corps reproducteur, n'importe de quelle sorte, n'ont subi aucune altération dans leur individualité qu'on peut parvenir à conserver bien intacte, et nous allons les examiner dans les trois principales phases de leur vie.

PREMIÈRE PHASE DE LA VIE DES INDIVIDUS SPONGILLAIRES, OU DE L'ÉTAT DE CORPS REPRODUCTEUR DES SPONGILLES.

S'il est vrai de dire que la vie propre aux êtres animés commence à l'état latent, dans les corps repro-

ducteurs des animaux, c'est surtout à l'égard de ceux des Spongiaires en général, et par conséquent des Spongilles.

A cette première phase, ou à l'état de corps reproducteur, le corps organisé, qui deviendra ultérieurement une Spongille, se présente à l'observation comme le rudiment d'une individualité bien distincte. Il est facile de reconnaître dans la Spongille mère que les deux premières sortes de corps reproducteurs (gemmes, œufs) sont originairement des corps isolés et distincts de tous ceux qui les avoisinent, et il suffit d'isoler un de chaque sorte de corps reproducteurs, retiré de la mère, et de le placer dans des circonstances favorables, pour obtenir de chacun de ces corps un rudiment d'une individualité, un véritable individu qu'on voit parcourir toutes les phases de sa vie. Il n'est pas nécessaire de démontrer qu'un fragment reproducteur n'est distinct qu'au moment où il est séparé du corps de la mère.

L'individu spongillaire provenant de l'une des principales sortes de corps reproducteurs (gemme ou œuf), se présente originairement en général sous la forme d'un corps rond, sphéroïde, dont la taille, à l'état d'œuf, varie; et ce n'est qu'après avoir passé par les états d'œuf et d'embryon qu'il atteint en général la taille d'environ un millimètre.

Nous avons à examiner ici les phénomènes de la première phase de la vie, qu'on nomme ordinairement *l'état d'œuf*. Or, ces phénomènes présentent, comme dans les organismes animaux inférieurs, des différences

déjà en partie indiquées, mais sur lesquelles nous devons plus particulièrement insister en ce moment, en revenant sur chaque sorte de corps reproducteur, parce que, devant nous attacher à bien caractériser l'individualité de la Spongille, nous devons l'étudier à son origine première, c'est-à-dire, lorsque cette individualité, encore rudimentaire, commence à poindre.

Nos observations doivent donc porter successivement sur les gemmes, les œufs et les fragments, qui sont les rudiments des individus spongillaires.

Première phase de la vie des individus spongillaires à l'état de gemmes ou de corps gemmiformes.

Nous commençons par l'étude de cette première sorte de corps reproducteur, parce que ce sont ceux qui précèdent en général la reproduction par œufs et par fragments.

Tout gemme spongillaire, soit destiné à devenir un embryon cilié, et tendant à être libre, soit n'étant jamais cilié, et devant se développer sur place, n'est évidemment qu'une extension du tissu de la mère. Mais cette extension gemmaire, ou la gemmation, consiste dans la production d'un petit amas sphéroïdal de globulins et de granules qui constituent de suite un nouveau tissu spongillaire plus jeune, et moins translucide que le tissu de sa mère. C'est en étudiant comparativement sous le compresseur le tissu de la mère et celui des gemmes qui commencent à poindre, qu'on

peut constater ces différences. (V. pl. I, fig. G′, G″, et pl. II, fig. G′[a]).

A leur origine première, et pendant tout le temps que les gemmes conservent la forme sphéroïde, l'amas sphéroïdal de globules et de granules, qui les constitue, est blanchâtre, et de plus en plus opaque. C'est en raison de cette blancheur et de cette opacité qu'on les distingue dans les divers points du corps de la mère qu'on éclaire, en l'observant sous le compresseur, de manière à le rendre transparent.

Voici les seules différences observables entre les individus spongillaires à l'état de gemmes, selon que les uns se convertiront en embryons ciliés et destinés à vaguer, et selon que les autres seront des embryons non ciliés, et devant se développer dans les mailles de la charpente spiculaire de leur mère morte par l'effet d'une atrophie graduelle.

Les premiers gemmes (pl. II, fig. *Sg′*) apparaissent et se développent normalement dans le tissu sain et turgescent de leur mère, en nombre très-considérable. Ce développement gemmaire s'opère au printemps, pendant tout l'été, et même pendant la première partie de l'automne. Ces gemmes sont les rudiments des individus spongillaires destinés à vaguer et à être disséminés.

Les seconds (pl. II, fig. Sg″[b]) ne se montrent qu'après que tout le corps de leur mère a été réduit par une atrophie lente à l'état d'un réseau spiculaire sur lequel on n'aperçoit d'abord que quelques débris d'un tissu brun. Mais, en observant avec attention,

on découvre, dans les points où les spicules s'anastomosent en se juxtaposant; on découvre, disons-nous, un enduit de tissu glutineux homogène et transparent, et c'est de cette portion du tissu de la mère que poussent les gemmes de la deuxième sorte, c'est-à-dire, ceux destinés à se développer sur place.

En ayant égard à cette origine de ces gemmes normalement fixes, et à leur grande petitesse originaire, on ne peut les confondre, soit avec les gemmes destinés à être des embryons libres et qui ont été retenus éventuellement dans la charpente spiculaire de leur mère (V. pl. II, fig. *Sg'*[2]), soit avec les embryons ciliés et libres, qui, après avoir vagué quelques jours, ont pu venir se fixer sur la charpente spiculaire d'une mère atrophiée, à côté ou parmi les gemmes normalement fixes qu'elle a fournis avant sa mort.

La durée de la vie des individus spongillaires à l'état de gemmes peut être estimée approximativement depuis dix à quinze jours jusqu'à un mois et demi, selon que l'individu mère est placé dans des circonstances plus ou moins favorables à sa nutrition.

La vie gemmaire passe graduellement à la vie embryonnaire dans les gemmes qui seront des embryons ciliés, destinés à vaguer; et, quoique la nuance entre l'état gemmaire et l'état embryonnaire soit presque insensible, on peut cependant la saisir et la caractériser. C'est ce que nous ferons en décrivant la vie embryonnaire des individus spongillaires.

Nous devons noter ici qu'il n'y a aucune distinction à établir entre la vie des gemmes des embryons ciliés

qui sortent du corps de la mère (V. les fig. Sg', T^{sp}, pl. II, et leur explication), et celle des mêmes gemmes d'embryons ciliés qui sont éventuellement retenus dans la charpente spiculaire de leur mère. (V. l'explication de la fig. Sg'^{2}, pl. II.)

Quant aux gemmes des embryons non ciliés et fixes, on ne peut guère, au premier abord, leur assigner des signes caractéristiques pendant leur état gemmaire. On peut dire cependant que, 1° leur petitesse, depuis la taille d'une sphère d'un dixième de millimètre de diamètre, jusqu'à celle d'un millimètre; 2° leur couleur blanchâtre ou verte et translucide sur les bords ; 3° l'absence des spicules siliceuses dans leur tissu très-jeune; 4° leur origine de l'enduit glutineux transparent de la charpente spiculaire de la mère morte d'atrophie, sont des indices suffisants pour caractériser l'état gemmaire de ces sortes d'individus spongillaires qui deviendront des embryons non ciliés et fixes que nous devrons aussi caractériser bientôt.

Pendant la vie gemmaire, les deux sortes de gemmes n'ont point encore de membrane extérieure, et la surface de l'amas sphéroïdal de granules qui les constitue, offre à peine un peu plus de consistance glutineuse que le tissu intérieur de ces gemmes : on peut donc dire que, sous le rapport de cette mollesse glutineuse de la périphérie des gemmes, leur circonscription au sein du tissu plus ou moins vivant ou atrophié de la mère, quoique nette en raison de leur couleur blanche, ne permet pas de les détacher par les pro-

cédés anatomiques, aussi facilement qu'à l'égard des corps oviformes.

Première phase de la vie des individus spongillaires provenant d'œufs ou de l'état d'œuf, ou de corps oviformes des Spongilles.

C'est par l'effet d'une circonscription bien plus nette que les corps oviformes ou individus rudimentaires des Spongilles se distinguent dans le tissu de la Spongille mère. Cette netteté de circonscription de ces corps est due à l'existence d'une membrane d'abord très-fine et transparente, qui deviendra ultérieurement la tunique interne d'une coque plus ou moins épaisse. Nous avons déjà, dans la première partie de nos recherches, décrit la structure de la coque de ces deux sortes de corps oviformes.

Dans ces œufs ou corps reproducteurs oviformes des Spongilles (V. pl. 1, fig. $\alpha'^{a}\alpha''^{a}$), la coque renferme d'abord une substance blanche, liquide et globulineuse. C'est cette substance qui, devenant globulo-glutineuse, constitue le rudiment d'une individualité originaire beaucoup plus difficile à caractériser dans les œufs que dans les gemmes des Spongilles qui deviennent des embryons ciliés ou non ciliés.

Nous avons déjà dit que les corps oviformes criblés de trous (que nous avons appelés œufs de première saison) versent cette substance globulo-glutineuse non par un goulot dirigé vers la périphérie du corps de la mère, mais bien par des trous placés, soit en dessous,

soit sur les côtés des œufs de cette première sorte (V. fig. α'^{a}, pl. I), tandis que les œufs non criblés, ou de la deuxième sorte (ceux que nous avons aussi nommés œufs d'arrière-saison) (V. fig. α''^{a}, pl. I.), rejettent leur substance globulo-glutineuse par le goulot toujours dirigé vers la périphérie du corps de la mère. Ces deux sortes d'œufs diffèrent donc entre eux par le nombre, la forme et la situation des ouvertures qui livrent passage à la substance, premier rudiment des individus spongillaires qui en proviendront. Cette substance, d'abord globulino-aqueuse dans chaque sorte de corps oviforme, devient également et graduellement globulo-glutineuse dans chacun d'eux. Nous pensons que la transformation des globulins en globules plus grands, et renfermant dans leur intérieur de très-petits globules, est le résultat de la vitalité plus grande d'un certain nombre de globulins qui grandissent et s'accroissent au détriment d'une partie des globulins nageant primitivement dans le liquide aqueux de l'œuf (V. les fig. α, β, γ, pl. I.). Au fur et à mesure que s'opère de cette manière la formation de ces grands globules renfermant des globulins, on constate que leur consistance est devenue glutineuse, et qu'en raison de cette glutinosité, ils adhèrent réciproquement les uns aux autres, et aux parois de la cavité de la coque, dans laquelle ils restent fixés, lorsqu'on coupe en travers un de ces corps oviformes.

C'est ici le moment de faire remarquer qu'ayant eu l'occasion de constater qu'entre les deux sortes de gemmes, savoir, ceux qui deviennent des embryons

libres, et ceux qui seront des embryons fixes, il y avait réellement des gemmes éventuellement intermédiaires entre ces deux sortes de gemmes (V. fig. *Sg'* [2], pl. II), l'existence de ces gemmes intermédiaires dut nous faire soupçonner que les corps oviformes de première saison pourraient aussi éventuellement passer à l'état de corps oviformes d'arrière-saison, et en présenter presque tous les caractères. Nous venons de voir notre soupçon confirmé, en observant, dans la saison actuelle (fin de l'automne), des individus spongillaires remplis de ces corps oviformes qui auraient pu éclore au printemps, et qui ne pouvant le faire actuellement, c'est-à-dire, au commencement de la saison froide, revêtent des formes presque semblables à celles des corps oviformes d'arrière-saison.

Il faut donc admettre en outre des deux sortes de gemmes et des deux sortes d'œufs de Spongilles, des gemmes et des œufs qui sont éventuellement intermédiaires entre les deux principales sortes.

On reconnaîtra l'importance de la détermination des gemmes et des œufs intermédiaires, lorsque nous traiterons de l'anatomie et de la physiologie des Spongilles.

Nous devons nous hâter de revenir à l'étude du passage de la vie latente ou de l'état d'œuf à la vie de développement ou état embryonnaire, dans les corps oviformes des Spongilles.

Nous avons déjà dit que la substance globulino-aqueuse des corps oviformes criblés ou de première saison (fig. α, pl. I) parvient à son état de maturité

gobulo-glutineuse (fig. 6, γ, pl. I), puisque nous avons vu les œufs formés dans le printemps, verser leur substance dans le courant de l'été, tandis que les corps oviformes à goulot, et non criblés, formés à la fin de l'été, ou pendant l'automne, ne rejettent leur substance, qu'au printemps suivant. Nous avons ajouté que dans les deux sortes d'œufs de Spongilles, cette substance, originairement semblable, l'est encore à l'époque de leur maturité, qui est précoce dans les premiers et tardive dans les seconds.

Nous avons d'abord cru qu'ainsi que l'avaient avancé quelques observateurs, les œufs de Spongilles pourraient ressembler aux sporanges, c'est-à-dire, aux œufs ou graines des végétaux inférieurs qui renferment un très-grand nombre de sporules destinées à être disséminées. La première fois que nous avons vu des œufs de Spongilles verser leur substance, nous nous attendions à voir les grands globules de cette substance glutineuse (V. fig. *œ'*^{a}, *œ''*^{a}, pl. I) se séparer les uns des autres, vaguer d'abord dans l'eau, et prendre graduellement la forme d'embryons ciliés. Nous fûmes étonné de trouver les grands globules de cette substance glutineuse, tous immobiles, tous adhérents les uns aux autres à l'époque de la maturité, tandis qu'avant cette époque, les grands globules, toujours immobiles, se séparent facilement les uns des autres dans le liquide aqueux de l'œuf de Spongille qu'on écrase sous le compresseur. Nous n'avions donc point sous les yeux de véritables sporules spongillaires.

Pour parvenir à caractériser les individus rudimen-

taires des Spongilles à l'état d'œuf, nous crûmes qu'il nous fallait recourir aux lumières fournies par l'ovologie animale, en évitant avec soin les erreurs dans lesquelles sont tombés les auteurs qui ont proposé des théories incomplètes (1).

Or, les faits que nous avions recueillis en observant le développement de plusieurs espèces de mollusques, et les divers modes de reproduction des Hydres et autres organismes inférieurs ; or, ces faits, disons-nous, que nous avons en partie publiés, nous avaient conduit à admettre que, si dans la très-grande majorité des espèces les plus élevées dans les divers groupes de la série animale, la reproduction se fait effectivement par des œufs ovariens ou *ovules*, qui sont réellement *bivésiculaires concentriquement*, il n'en est pas de même dans les espèces animales de plus en plus inférieures, chez lesquelles, au fur et à mesure

(1) Nous voulons indiquer ici les vues théoriques proposées en Allemagne par R. Wagner dans ses mémoires, et surtout dans son *prodromus generationis*, et par M. Coste en France, dans le premier volume (seul paru) de son *Ovologie et embryologie comparée.* Nous croyons avoir démontré que la théorie ovologique et embryologique de ces deux auteurs est, de fait et en principe, incomplète, en raison de ce qu'ils n'ont point compris dans leur doctrine toutes les sortes de corps reproducteurs que Harvey avait déjà réunis et formulés sous le nom d'œuf (*omne vivum ex ovo*). On peut facilement constater à ce sujet la différence entre la définition donnée par Harvey de l'œuf ou corps reproducteur général, et celles de Wagner et de Coste qui n'ont étudié que les ovules, et qui ont eu le tort de négliger les gemmes et les fragments qui deviennent de nouveaux individus.

que les appareils génitaux, facteurs de produits qui deviennent de nouveaux individus, se simplifient graduellement, et finissent par disparaître, ces produits, et par conséquent les œufs, se simplifient de plus en plus.

Ce fait seul de la simplification et de la disparition des appareils génitaux devait faire soupçonner que les ovules ou œufs ovariens devaient aussi subir la même loi de simplification. Nous avons en effet eu l'occasion de constater que l'œuf des Hydres, animaux rayonnés sans sexe, et par conséquent dépourvus de testicules et d'ovaires spécialisés et distincts, était réellement univésiculaire (1).

L'étude attentive de la substance contenue dans la vésicule du germe des vertébrés, des articulés, des mollusques, comparée à la substance de l'œuf simple des Hydres, et avec celle des corps oviformes des Spongilles, nous a toujours montré, dans cette sorte de corps reproducteurs des animaux en général, une substance toujours primitivement globulino-aqueuse, et qui toujours tend à devenir graduellement globulo-glutineuse, et susceptible de germer ultérieurement, soit à l'aide d'un principe fécondant, soit sous l'in-

(1) Entre les ovules bivésiculaires concentriquement des espèces animales plus ou moins élevées dans chaque grand groupe de la série animale, et les ovules univésiculaires des Hydres et autres organismes inférieurs, nous avons admis qu'il devait exister des ovules tendant à devenir univésiculaires. Nous les avons nommés dans ce but *ovules adunivésiculaires*. Des recherches poursuivies dans le but de vérifier notre assertion nous permettent d'espérer que nous pourrons parvenir à confirmer notre soupçon.

fluence seule de la stimulation des milieux ambiants.

En procédant ainsi, nous avons été conduit à penser que cette substance contenue dans la vésicule du germe des animaux plus ou moins supérieurs, devait, en raison de sa tendance à germer, être considérée, sinon comme identique, du moins comme comparable à la substance de l'œuf univésiculaire des Hydres, et à celle des corps oviformes des Spongilles, qu'on pourrait prendre pour type de l'œuf des Spongiaires en général.

Harvey avait donc prévu que les diverses sortes d'œuf pourraient être ramenées à une seule substance, premier rudiment des corps organisés, lorsqu'il a dit : *Diversa primordia diversorum viventium conveniunt in uno primordio vegetabile* (1).

En comparant toujours sous le microscope les amas de globules glutineux qui constituent la vésicule du germe des ovules bivésiculaires concentriquement, 1° avec les globules glutineux des ovules adunivésiculaires (2), 2° avec ceux des ovules simples ou univésiculaires des Hydres, et 3° avec les mêmes globules glutineux de la substance versée par les corps ovi-

(1) Le *primordium vegetabile* de Harvey ne serait autre chose que la substance germinative des corps reproducteurs ou le blastème des ovologistes allemands.

(2) Nos recherches sur les œufs d'un grand nombre de gastéropodes nous permettent de considérer l'ovule ou œuf ovarien de la plupart de ces animaux comme étant *adunivésiculaire*, en raison de ce que la vésicule du germe de ces animaux nous a semblé se confondre de très-bonne heure avec toute la substance de la vésicule vitelline.

formes des Spongilles, nous avons reconnu dans tous les mêmes propriétés physiques, et les mêmes tendances physiologiques à former de nouveaux individus dont l'animalité est démontrable.

Enfin, ayant cru devoir comparer encore ces globules glutineux des ovules des animaux avec l'utricule rudimentaire des végétaux supérieurs, et avec l'utricule sporulaire des végétaux inférieurs, nous n'avons pu constater que l'analogie de la forme primordiale et la différence du résultat physiologique, puisque les globules utriculaires ou sporulaires produisent de nouveaux individus qui sont constamment des végétaux.

De cette étude comparative des globules glutineux de la vésicule du germe des animaux plus ou moins supérieurs, de ceux des ovules simples des animaux inférieurs, et de ceux enfin des corps oviformes de la Spongille, dont l'animalité nous semble maintenant démontrée, nous avons déduit que les corps oviformes spongillaires ne doivent point être regardés comme des sporanges. En effet, les globules glutineux de la substance versée par ces corps oviformes ne sont point disséminés à la manière des sporules, et en outre, leur adhérence réciproque les constitue parties intégrantes d'un nouvel individu qui résulte de l'organisation embryonnaire de la substance sortie de l'ovule spongillaire. On peut cependant admettre que par l'action d'un courant d'eau très-rapide, quelques-uns de ces globules glutineux peuvent être détachés de l'amas de substance versée, et devenir ainsi le rudiment d'un individu originairement plus petit. Nous

avons tenté expérimentalement cette désagrégation des globules glutineux de la substance versée par les corps oviformes des Spongilles; mais nous n'avons jamais pu y parvenir, et lorsque, après avoir écrasé les corps oviformes pour en faire sortir leur substance globulo-glutineuse, nous avons essayé de la faire germer dans les mêmes vases où se développaient naturellement des individus spongillaires très-jeunes, nous n'avons jamais pu réussir jusqu'à présent, et nous avons toujours vu la substance globulo-glutineuse, obtenue par l'écrasement des corps oviformes, perdre peu à peu sa blancheur et sa translucidité, indices de sa vitalité, et devenir brune, moins translucide, et de nature mucoso-cornée (Pl. II, fig. α''^4).

Les résultats que nous avons obtenus de nos observations comparatives et de quelques expériences négatives semblent nous permettre de considérer la substance encore globulino-aqueuse des corps oviformes des Spongilles comme le premier rudiment de l'individu spongillaire qui en proviendra. Ce premier état des corps oviformes des Spongilles est donc comparable à l'état d'œuf avant la fécondation ou de vie latente des animaux de plus en plus élevés dans la série, et envisagés à leur origine première.

Du moment où la substance globulino-aqueuse (V. fig. α, pl. I) passe à la consistance globulo-glutineuse (V. fig. β, γ, pl. I), la vie embryonnaire commence dans ce corps oviforme des Spongilles. C'est ce que nous développerons plus tard.

Nous passons à l'étude des fragments détachés des Spongilles.

Première phase de la vie des individus spongillaires à l'état de fragments protéiformes.

Lorsque ces fragments ou parcelles du tissu vivant d'une Spongille très-jeune, et étalée en expansions ou prolongements protéiformes, se séparent éventuellement, chaque parcelle de ce tissu vivant est transparente, homogène d'abord ou très-peu lacuolaire (1). Ces fragments (2) ont desdimensions très-variables, depuis deux ou trois jusqu'à dix ou douze centièmes de millimètre, et nous sommes porté à les considérer comme de nouveaux individus rudimentaires en raison de ce que nous les avons vus nettement se lacuoliser graduellement, s'accroître en prenant une texture globulo-glutineuse, et passer ainsi à l'état embryonnaire.

Quant aux individus spongillaires de cinq à six lignes de longueur sur un diamètre transverse moindre et variable, qui se sont divisés sous nos yeux en trois ou quatre fragments (V. les fig. 4', 4'' du fond noir de la pl. I), nous ne pouvons évidemment considérer cette division comme ayant donné lieu à trois ou quatre rudiments d'individus nouveaux; nous

(1) Les lacuoles sont des cellules ou vacuoles (Dujardin) qui se forment dans ce tissu.

(2) Voyez l'explication des figures de la bande 3, 3 et du groupe 5 du fond noir de la planche I.

croyons seulement devoir regarder les trois ou quatre fragments résultant de cette division naturelle ou artificielle, comme autant de portions d'individus spongillaires adultes qui se sont rédintégrés et reformés en individus entiers, comme cela a lieu dans certaines espèces de groupes plus élevés dans la série animale.

Il convenait cependant de rapprocher ici les faits de scissiparité naturelle des Spongilles, de ceux de leur rédintégration, en raison de ce qu'ils semblent se confondre en quelque sorte.

DEUXIÈME PHASE DE LA VIE DES INDIVIDUS SPONGILLAIRES OU DE L'ÉTAT EMBRYONNAIRE DES SPONGILLES.

Quoique la ligne de démarcation entre l'état d'œuf ou de corps reproducteur, et l'état ou la phase dite vie embryonnaire, soit au premier abord assez difficile à tracer anatomiquement, il est cependant possible de l'établir physiologiquement. C'est ce que nous devons essayer de faire à l'égard des individus spongillaires provenant de gemmes, d'œufs et de fragments.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant de gemmes.

La vie embryonnaire commence à se manifester dans les gemmes qui devront être ciliés, lorsqu'on voit ces corps devenir graduellement ellipsoïdes et

peu à peu translucides du côté qui sera la grosse extrémité de l'ellipse (V. fig. G' a, pl. 2). Le développement embryonnaire est complet, lorsque le nouvel individu, de plus en plus distinct, a acquis une taille, qui varie depuis un sixième jusqu'à un demi ou deux tiers de millimètre, et lorsqu'en outre de cette taille il a acquis une forme parfaitement ellipsoïde, en même temps que sa surface s'est recouverte graduellement de cils vibratiles tout à la fois respiratoires et locomoteurs.

Nous avons pu constater que les embryons gemmaires des Spongilles prennent la forme ellipsoïde au fur et à mesure qu'ils absorbent graduellement une portion du liquide qui baigne le tissu de leur mère, et qui s'accumule vers la grosse extrémité de l'ellipse, ce qui rend cette extrémité translucide, tandis que l'autre est tout à la fois plus petite et opaque (V. pl. I, fig. *G'*).

Le mode physiologique par lequel ces embryons ciliés se détachent de leur mère pour aller vaguer pendant quelques jours dans l'eau, n'est rien autre chose que l'atrophie graduelle du tissu vivant de la mère. On voit, en effet, le tissu opaque d'abord et diversement coloré, soit en vert ou verdâtre, soit en jaune plus ou moins orangé, soit enfin en jaune blanchâtre ou grisâtre, devenu peu à peu translucide, ensuite transparent et d'un aspect gris bleuâtre. Cette translucidité du corps de la mère, de plus en plus transparente, est le résultat de la raréfaction de son tissu vivant qui s'atrophie de plus en plus. Ce retrait ou plutôt cette disparition progressive du tissu glutineux de

la mère, dégage ainsi les gemmes devenus des embryons ciliés qui commencent à agiter leurs cils pour s'échapper, et leur laisse l'espace nécessaire pour commencer à se mouvoir, et sortir des aréoles de la charpente spiculaire de leur mère. Après que les embryons ciliés sont sortis, ils vaguent dans l'eau pendant cinq ou six jours, et se meuvent avec leurs cils.

Leurs mouvements ont lieu d'abord la grosse extrémité étant en avant, mais lorsqu'ils sont sur le point de se fixer, cette grosse extrémité est dirigée en haut, en bas ou contre les parois latérales du vase.

Le mouvement de translation, qui se fait la grosse extrémité étant en avant, est vaguement circulaire; et le cercle décrit est plus ou moins grand, depuis une ou deux lignes jusqu'à plus d'un pouce de diamètre. Il arrive aussi que la direction du mouvement de translation ne soit pas toujours circulaire; mais elle est en général une courbe qui y tend. En même temps que l'embryon cilié spongillaire se meut circulairement, il exécute sur son grand axe un mouvement de rotation plus lent que le mouvement de translation. Nous avons observé que les embryons ciliés, vaguants dans l'eau, semblent se diriger quelquefois vers le fond du vase, mais le plus souvent vers la surface de l'eau, et quelques-uns vers les parois du vase.

La plupart de ces embryons qui sont parvenus à arriver jusqu'au niveau de l'eau et aux parois du vase s'y fixent, et perdent leur forme ellipsoïde en s'aplatissant par un de leurs côtés.

Nous avons mis une très-grande attention pour par-

venir à constater le procédé physiologique de la fixation et de la déformation de ces embryons ciliés et libres des spongilles, parce que ce sont ceux dont l'individualité et l'animalité sont les mieux caractérisées, et servent à reconnaître celles des autres individus spongillaires qui proviennent des autres sortes de corps reproducteurs.

Dans ce but, nous nous sommes attaché à saisir sous le microscope, depuis les grossissements les plus faibles jusqu'aux plus forts, le moment de cette fixation et de la déformation des embryons ciliés libres, et ayant vagué dans l'eau pendant quatre ou six jours.

Ayant placé plusieurs fois trois ou quatre de ces embryons sur des lames de verre, dans une goutte d'eau, nous avons constaté que les individus spongillaires libres, sollicités à se fixer par la privation de l'eau qui s'évapore lentement sur le porte-objet, se déterminent à cet acte de fixation (V. fig. *a*, *b*, *c*, Pl. 1), et l'exécutent en poussant vers leur grosse extrémité et sur leurs côtés de grandes expansions d'un tissu très-transparent, homogène et non lacuolaire. Pour réussir dans cette observation microscopique, il faut obvier à l'évaporation trop rapide de la goutte d'eau dans laquelle sont les embryons, et en ajouter avec beaucoup de précaution et très-peu, afin que le flot du liquide ne détache pas de la surface du verre l'embryon qui a commencé de se fixer.

Il devient évident, au moyen de cette expérience faite sous le microscope, que ces embryons spongil-

laires qui se fixent au moyen de ces expansions protéiformes, passent en ce moment de l'état embryonnaire à leur troisième état que nous devons caractériser bientôt. Lorsqu'on connaît le procédé physiologique au moyen duquel les Rhyzopodes, les protées ou amibes, les arcelles, etc., se meuvent en changeant de forme, et se fixent sur des plans solides, on ne peut s'empêcher de reconnaître que le mode de fixation et de déformation des embryons ciliés des Spongilles doit être le même, c'est-à-dire, que c'est toujours le tissu homogène et primordial des animaux les plus inférieurs qui est l'agent de ces mouvements lents d'expansions et de rétractions protéiformes qui président à la fixation et à la déformation de cette première sorte d'embryons spongillaires.

Il est très-remarquable qu'un très-grand nombre d'embryons ciliés de Spongilles se fixent au niveau de l'eau des vases, en adhérant par leur face aplatie à la couche d'air atmosphérique qui est en contact immédiat avec la surface de l'eau du vase. Presque tous ces embryons, qui d'ellipsoïdes sont devenus hémisphériques, n'ont pas tardé à mourir dans nos vases.

Un certain nombre d'embryons ciliés, qui sont venus se fixer sur les parois des vases plus ou moins près du niveau de l'eau, passent aussi, en se déformant, de la forme ellipsoïde à la forme hémisphérique (V. T$^{G'}$ Pl. I et son explic.). Enfin un nombre souvent très-considérable d'embryons ciliés, qui n'ont pu atteindre ni les parois du vase, ni le niveau de l'eau, deviennent de plus en plus lourds, opaques, par l'ex-

tension de leur tissu glutineux, et par l'augmentation du nombre de leurs spicules siliceuses; on les voit alors descendre lentement par leur propre poids au fond du vase, sur lequel ils se fixent de la même manière en devenant hémisphériques.

Lorsqu'on place dans ces vases des tiges ou des feuilles de plantes aquatiques, soit de cératophyllum ou de myriaphyllum, etc., ou d'autres corps, tels que des pierres, des morceaux de bois, on voit les embryons ciliés libres venir se fixer sur ces diverses sortes de corps qui sont à leur portée.

Afin de pouvoir observer commodément à la loupe les embryons ciliés avant, pendant, ou après leur fixation, on les place dans des tubes en verre, et on se procure ainsi facilement les moyens de suivre tous leurs mouvements, leurs formes, et de les montrer à d'autres observateurs.

Nous avons dû insister plus particulièrement sur les embryons spongillaires ciliés, parce que ce sont ceux qui se prêtent le mieux à l'observation des phénomènes physiologiques à l'aide desquels on peut démontrer l'animalité et l'individualité des Spongilles.

Le passage de la vie gemmaire à la vie embryonnaire n'est point aussi nettement dessiné dans les gemmes non ciliés et fixes que dans ceux pourvus de cils et destinés à se séparer de la mère. On peut cependant reconnaître que les gemmes fixes et non ciliés (V. fig. G'', pl. I, et Sg'', Sg''^b, pl. II) sont devenus des embryons fixes, aux caractères suivants, savoir : 1° leur taille, qui est celle d'une sphère dont le diamètre est de plus d'un milli-

mètre; 2° la disparition du tissu glutineux de la mère d'où ils sont nés; 3° l'apparition de spicules siliceuses dans leur tissu devenu moins translucide; 4° l'aspect membraniforme de leur surface extérieure. C'est en observant ces embryons spongillaires nés de gemmes fixes sous le compresseur et au microscope qu'on peut facilement saisir les caractères des embryons gemmaires fixes des Spongilles. Nous verrons bientôt comment s'opère leur passage de l'état embryonnaire à leur état parfait.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant des corps reproducteurs oviformes ou ovules.

C'est le passage de l'état liquide globulino-aqueux à la consistance globulo-glutineuse de la substance contenue dans les coques, qui marque le passage de la vie de l'ovule spongillaire à la vie d'embryon fixe provenant de ces ovules. En décrivant ce passage, nous nous sommes attaché à démontrer que les globules glutineux dont l'amas forme l'ovule spongillaire, ne sont point et ne doivent point être considérés comme des sporules animales. C'est donc réellement cet amas amorphe de globules glutineux qui doit être considéré comme un embryon spongillaire fixe provenant des corps oviformes ou ovules; et cet amas de globules glutineux, quoique non encore circonscrit par une surface membraneuse uniforme (V. fig. $\oe'^{a}$, $\oe''^{a}$ $T^{\oe'}$ $T^{\oe''}$), nous semble ne pouvoir être comparé qu'à la vésicule

du germe des œufs ovariens des animaux supérieurs, ou qu'à l'ovule univésiculaire des animaux inférieurs, en admettant que ces vésicules du germe passent à l'état embryonnaire en s'organisant plus ou moins en blastoderme ou en blastème.

Le développement embryonnaire de la substance contenue dans les corps oviformes criblés ou non criblés, se fait sous l'influence de la température du printemps et de la belle saison, et sous celle de l'action du courant continu de l'eau aérée des rivières, des canaux ou des lacs alimentés par des sources. Nous sommes parvenu à faire éclore la plupart des corps oviformes d'arrière-saison, recueillis en automne et en hiver, en changeant fréquemment l'eau des vases où nous les conservions et en produisant momentanément un courant artificiel en les faisant passer d'un vase dans un autre. Nous n'avons pas eu besoin de recourir à ces courants à l'égard des corps oviformes criblés que nous avons recueillis au printemps et au commencement de l'été; il nous a suffi de changer tous les jours l'eau de leur vase, pour obtenir leur éclosion, et souvent peu après qu'ils avaient été formés.

Nous avons déjà dit que les ovules criblés (Fig. *œ'*[a], pl. I) éclosent en versant, par un ou plusieurs trous, leur substance glutineuse qui se place en général en dessous et autour de ces corps oviformes, tandis que c'est toujours par le goulot dirigé en dehors que les corps oviformes non criblés livrent passage à l'amas de leurs globules glutineux.

En étudiant dans les deux sortes de corps oviformes

cet amas amorphe de globules glutineux, avant, pendant l'éclosion ou sa sortie de l'œuf, et même quelques jours après cette sortie, et en le comparant d'une part au tissu des embryons gemmaires, et de l'autre au tissu glutineux des Spongilles très-jeunes, nous avons pu reconnaître que cette substance globulo-glutineuse et amorphe des corps oviformes, quoique ne contenant pas encore des spicules siliceuses, ressemble tellement au tissu des embryons gemmaires et à celui des très-jeunes Spongilles, que nous n'avons pu nous refuser à lui assigner un caractère embryonnaire.

D'autres motifs nous ont déterminé à le faire. Nous avions affirmé à M. Turpin, membre de l'Académie des sciences, qui nous avait dit avoir trouvé des spicules siliceuses dans l'intérieur des corps oviformes, que jamais leur substance devenue globulo-glutineuse ne nous en avait offert. Ayant trouvé un jour un certain nombre de corps oviformes qui nous paraissaient presque entièrement vides de leur substance embryonnaire, nous en écrasâmes plusieurs sous le compresseur, et nous les observâmes ensuite sous le microscope. Dans le nombre de ces corps oviformes presque vides, nous en trouvâmes un (1) qui contenait encore dans son intérieur une portion de sa substance globulo-glutineuse, dans laquelle s'étaient formées plusieurs spicules siliceuses très-courtes et à extrémités mousses, tandis que les spicules formées au dehors des coques

(1) V. fig. *p*, Pl. I.

sont en général plus longues et à extrémités pointues. Ce fait, qui a pu se présenter quelquefois à l'observation de M. Turpin, doit être constaté avec beaucoup d'attention, parce qu'il arrive fréquemment que des apparences de spicules siliceuses, courtes et mousses à leur extrémité, se montrent aussi à la surface des coques, et semblent être situées dans leur intérieur; quelquefois les coques, toujours plus minces, des œufs criblés, ou de première saison, paraissent contenir dans leur cavité des spicules siliceuses, tandis qu'on a sous les yeux de véritables plis de l'une des tuniques de ces coques. On s'assure alors que ce ne sont que des apparences de spicules, puisqu'en faisant glisser l'une sur l'autre les deux lames de verre du compresseur, on voit s'effacer les plis qui existaient, et s'en former d'autres qui ne ressemblent pas toujours à des spicules siliceuses.

Le fait déjà observé par M. Turpin, et constaté par nous-même, du développement éventuel d'un tissu spongillaire spiculifère dans l'intérieur d'une coque, nous semble être une preuve bien démonstrative du caractère embryonnaire assigné par nous à l'amas de substance globulo-glutineuse des corps oviformes, puisqu'une petite portion de cette substance restée dans l'intérieur d'une coque presque vide, a pu s'y développer en tissu glutineux spiculifère; ce qui n'arrive sans doute jamais quand les corps oviformes sont plus ou moins remplis par la substance globulo-glutineuse.

On peut voir dans la figure *œ'* [a], pl. I, d'un corps

oviforme de première saison, que cette substance forme trois petits amas, dont un sur chaque côté et un en dessous d'un corps oviforme criblé ou de première saison, tandis qu'il n'existe qu'un seul amas sphéroïde ou irrégulier au-dessus du goulot des corps oviformes non criblés ou d'arrière saison. (Voyez la figure $œ''^{a}$ d'un œuf de cette sorte (pl. I), et les figures $S^{œ'1}$, $S^{œ'3}$, $S^{œ''1}$, $S^{a''s}$, pl. II, représentant les deux sortes d'œufs.)

Mais tout en assignant le caractère d'un tisssu ou d'un individu embryonnaire à la substance globulo-glutineuse, avant, pendant et même quelques jours après sa sortie des corps oviformes, nous avons constaté que l'individualité embryonnaire est dans ce cas moins nettement dessinée, 1° parce que l'amas de globules glutineux est amorphe, non encore circonscrit par une surface membraniforme; 2° parce qu'on ne trouve point encore primitivement dans cet amas de globules glutineux un certain nombre de spicules siliceuses que nous avons vues exister de très-bonne heure dans les embryons gemmaires des Spongilles; 3° enfin, parce que chacun des globules glutineux, quoique susceptible à lui seul de devenir une Spongille, tend à se confondre avec ses semblables, auxquels il est agglutiné, au lieu de tendre à s'en isoler pour former un individu distinct.

Ces faits résultant d'un très-grand nombre d'observations répétées avec toutes les précautions convenables, nous forcent de reconnaître que l'individualité est bien moins prononcée dans la substance fournie

par les corps oviformes des Spongilles. Nous verrons, en effet, plus tard, comment cette substance de nature embryonnaire peut former des individus isolés, ou bien des individualités confondues au moment de leur passage à l'état parfait.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant de fragments protéiformes.

Lorsque le tissu homogène de ces fragments (1) qui se sont détachés des Spongilles très-jeunes provenant de gemmes ciliés, s'est lacuolisé d'abord, on voit se former dans et autour de ces lacuoles, des globulins glutineux d'abord, plus tard des globules de même nature. C'est à partir de ce moment qu'on peut assigner au fragment un caractère embryonnaire, puisqu'en continuant de se développer, on verra s'y former des spicules siliceuses, son tissu s'accroître et tendre à être circonscrit par une membrane à sa périphérie.

Nous avons déjà dit que les fragments des Spongilles adultes qui ont été séparés naturellement ou expérimentalement, ne peuvent être considérés ni comme à l'état d'œuf, ni comme à celui d'embryon.

TROISIÈME PHASE DE LA VIE DES INDIVIDUS SPONGILLAIRES, OU DE L'ÉTAT PARFAIT DES SPONGILLES.

Par Spongilles à l'état parfait nous entendons ici un individu spongillaire obtenu par l'un des trois prin

(1) Voyez la figure du milieu de la bande 3-3 du fond noir et le groupe des figures 5 de ce même fond noir de la planche I.

cipaux modes de reproduction et ayant passé par les états de corps reproducteur et d'embryon. Nous distinguons en outre les individus spongillaires arrivés à l'état parfait, de ce que nous nommerons des *masses spongillaires* que nous devons étudier dans la troisième partie de ces recherches.

A quel signe anatomico-physiologique peut-on reconnaître le commencement de la vie à l'état parfait des individus spongillaires?

Ce signe anatomico-physiologique nous a toujours paru être l'apparition de la membrane transparente qui recouvre le tissu glutineux de tous les embryons spongillaires. Cette membrane, tendue par le liquide absorbé, présente d'abord sur la surface libre de la Spongille un mamelon qui se prolonge graduellement, et devient ainsi un tube conoïde recourbé et percé à son extrémité d'une ouverture circulaire par laquelle on voit sortir les fétus microscopiques que M. Grant a considérés, avec raison, comme des fèces dans les éponges (1).

Quelle que soit la provenance de l'une quelconque des diverses sortes de corps reproducteurs, l'embryon spongillaire, soit devenu fixe, soit originairement fixe, doit être considéré comme parvenu à son état parfait, du moment où il s'est organisé de manière à pouvoir absorber et exhaler le liquide ambiant, et à présenter sous son enveloppe transparente un courant toujours

(1) Voyez l'explication des figures des bandes 1 et 2 du fond noir de la planche I.

sortant, souvent continu, parfois saccadé et éventuellement suspendu, lorsque l'individu spongillaire subit diverses irritations mécaniques, et reparaissant quelque temps après que ces irritations ont cessé.

Nous avons dit dans notre notice adressée à l'Académie des sciences, en septembre 1838, que les irritations mécaniques qui provoquent la rétraction du tube des individus spongillaires, sont 1° les frictions continues pendant deux ou trois minutes, que l'on exerce sur le tube au moyen d'un filament solide quelconque (un crin, une épingle, une aiguille, etc.); 2° le choc qu'on fait éprouver à tout le corps d'un individu spongillaire en le ballottant, soit au moyen de secousses imprimées au vase ou au liquide que l'on agite en divers sens au moyen d'une baguette en bois ou en verre, soit encore en le projetant rapidement d'un vase dans un autre, soit enfin en percutant avec le bout du doigt la plaque du porte-objet, lorsqu'on observe un individu spongillaire jeune à l'état parfait sous le microscope.

Les phénomènes d'expansion et de rétraction de l'enveloppe et du tube des individus spongillaires, l'apparition, la suspension et la réapparition d'un courant toujours sortant, déjà observés par M. Grant dans les éponges et par M. Dutrochet dans les masses spongillaires, ont dû être pris en très-grande considération par nous. C'est pourquoi nous nous sommes attaché, depuis 1838, à observer toutes les modifications de ces phénomènes dans les individus spongillaires arrivés à l'état parfait depuis leur plus jeune

âge jusqu'à l'époque de leur mort. Dans le but de mettre de l'ordre dans l'étude des phénomènes de la vie des individus spongillaires parfaits, nous les distinguons en jeunes, en pubères et en adultes.

1° *Des individus spongillaires parfaits jeunes.*

Les individus spongillaires au commencement de leur vie à l'état parfait, n'ont qu'environ un millimètre dans leur plus grand diamètre. Leur forme est alors arrondie dans la partie de leur surface qui est libre. Cette forme devient irrégulière dans sa surface adhérente aux corps en se moulant sur eux. Nous avons vu cependant un certain nombre de ces individus fixés sur des filaments confervoïdes, ou sur des fétus de poussière, conserver leur forme arrondie, lorsqu'ils n'adhéraient à ces filaments ou à ces fétus que par quelques points de leur surface.

Quelles que soient, au reste, la petitesse et la forme acquise des individus spongillaires jeunes et fixés par des points plus ou moins nombreux de leur surface sur des corps très-divers, il faut toujours s'attacher à découvrir leur membrane transparente prolongée en saillie mamelonnaire ou tubulaire, et le courant sortant qui existe sous cette membrane, et vient aboutir à l'ouverture du mamelon ou du tube. On peut toujours parvenir à apercevoir ce phénomène, soit au moyen de la loupe, soit avec le microscope simple, surtout lorsqu'on choisit, pour faire ces observations, des individus spongillaires jeunes, même très-petits,

et fixés soit sur des tiges, soit sur des feuilles de cératophyllum, lorsqu'on place ces tiges ou ces feuilles à l'extrémité d'un axe mobile qu'on fait tourner au moyen d'un bouton circulaire dans un petit bassin en cuivre, dont le fond est transparent. Nous avons appliqué avec succès à l'étude des Spongilles très-jeunes l'emploi de ce bassin à tige tournante sur son axe dans l'eau. Ce bassin est le même que nous avons imaginé pour faciliter nos recherches sur le développement des mollusques, et que nous avons présenté à l'Académie des sciences en janvier 1840, lorsque nous lui avons soumis notre troisième mémoire sur le développement normal des animaux.

Au moyen de ce bassin à tige tournante dans l'eau, on peut facilement retourner dans tous les sens un individu spongillaire fixé sur une feuille ou sur une portion de tige de cératophyllum, et l'on parvient ainsi toujours à découvrir sa membrane enveloppante et le tube ou le mamelon.

Les individus parfaits de Spongilles qu'on peut observer ainsi très-facilement dans le bassin et sous le microscope simple ou composé, sont le plus souvent ceux qui ont été primitivement des gemmes et des embryons ciliés et libres, ou des gemmes fixes développés sur la charpente spiculaire de leur mère atrophiée.

On peut aussi placer à l'extrémité de la tige tournante dans l'eau un seul corps oviforme de chaque sorte, isolé naturellement ou artificiellement, afin d'étudier l'individu spongillaire jeune qui s'est dé-

veloppé sur la surface de ce corps, dans le but de découvrir sa membrane et son tube.

On a aussi la ressource d'observer très-facilement, au moyen de la loupe, les individus jeunes qui se sont développés autour d'un corps oviforme de première saison ou œuf criblé, attendu que ces œufs sont le plus souvent espacés ou séparés par des intervalles plus ou moins grands; ce qui constitue un isolement naturel qui facilite l'observation de cette sorte d'individus spongillaires.

Il n'en est pas de même à l'égard des jeunes individus provenant des corps reproducteurs oviformes d'arrière-saison, qui sont en général serrés les uns contre les autres. On ne parvient alors à avoir des individus spongillaires d'un seul de ces corps oviformes que lorsqu'on a préalablement produit un isolement ou un espacement artificiel, en enlevant avec la pointe d'une aiguille les corps oviformes intermédiaires à ceux qu'on veut obtenir isolément. Mais cette opération de l'isolement artificiel pour obtenir des individus spongillaires provenant d'un seul corps oviforme d'arrière-saison, doit toujours être faite avant que ces corps commencent à rejeter au dehors, par leur goulot, la substance globulo-glutineuse qui prend le caractère embryonnaire amorphe ou sphéroïdal en sortant. On peut cependant quelquefois recueillir des Spongilles mères qui ont produit leurs œufs d'arrière-saison parmi lesquels quelques-uns sont un peu espacés ou séparés de leurs voisins, ce qui constitue encore un isolement naturel favorable à l'observation

d'un individu spongillaire provenant d'un seul corps oviforme d'arrière-saison. Mais si on ne se hâte pas d'isoler artificiellement cet individu, il ne tardera pas à se souder et à se confondre avec ses voisins, ce que nous verrons mieux au reste, lorsque nous exposerons comment se produisent les masses spongillaires.

On ne peut observer, soit à la loupe, soit au microscope simple ou composé, les individus spongillaires jeunes qui proviennent de fragments protéiformes très-petits, qu'en les laissant dans l'eau, soit dans des verres de montre, soit dans d'autres bassins en verre très-peu profonds. Il n'est jamais possible de placer ces individus à l'extrémité de la tige tournante dans le bassin à eau. Cependant avec un peu de patience et de persévérance, on parvient toujours à découvrir dans ces individus, provenus de fragments protéiformes, la membrane et le tube transparents.

Les diverses sortes de jeunes individus spongillaires qui se ressemblent tous, quelle que soit leur origine, se développent progressivement; et selon que les circonstances leur sont plus ou moins favorables dans la localité où ils se sont fixés, on les voit s'accroître, et atteindre une taille qui nous a paru varier depuis quatre ou cinq lignes jusqu'à un pouce et un pouce et demi.

2° *De la puberté des individus spongillaires.*

Lorsqu'ils ont atteint le terme de leur accroissement, leur tissu glutineux, de plus en plus traversé

par des canaux, offre des oscules qui sont alors sous-cutanés (o′ de la fig. T sp, pl. II). Cette époque de l'apparition d'un nombre rapidement croissant des oscules sous-cutanés nous paraît devoir être considérée comme indiquant la puberté des individus spongillaires, puisque peu de temps après cette expansion osculaire sous la membrane transparente, on voit apparaître des points blancs, indices de la formation des gemmes ciliés, ou de celle des deux sortes de corps oviformes, selon la saison dans laquelle on observe.

La durée de cette époque de la vie des individus spongillaires ne peut guère être déterminée d'une manière exacte. On ne peut l'estimer approximativement qu'à quelques jours ou un mois, selon que les circonstances, plus ou moins favorables à la vie des spongilles, hâtent ou ralentissent la vitalité des individus pubères.

Nous n'avons que très-rarement obtenu des individus pubères dans nos vases dont l'eau était le plus souvent stagnante, et les données que nous présentons ici ne sont que les résultats de nos observations répétées sur un très-grand nombre d'individus que nous étudiions pendant une heure ou deux sur les bords du canal, immédiatement après les avoir retirés de l'eau, et après les avoir placés dans des vases transparents. Nous choisissions en même temps les individus qui nous paraissaient les plus vigoureux, pour les conserver le plus longtemps possible dans les vases dont nous changions l'eau tous les jours pendant l'hiver,

et deux ou trois fois pendant la saison des chaleurs.

3° *De l'âge adulte des individus spongillaires.*

On peut dire que les individus spongillaires ont atteint le summum de leur état parfait et leur âge adulte, lorsqu'on voit apparaître dans les aréoles de leur tissu glutineux et à travers leur enveloppe transparente, les points blancs, qui seront l'une des trois sortes de corps reproducteurs, que nous avons nommés des gemmes ciliés, des ovules criblés ou des ovules avec goulot.

On conçoit facilement que la production des gemmes non ciliés et fixes, qui sont des sortes de caïeux, caractérise plutôt la terminaison de l'âge adulte ou la mort par atrophie d'une Spongille. Nous avons déjà dit aussi que la scissiparité ou la production de fragments spongillaires que nous avons vue avoir lieu chez les individus très-jeunes, provenant de gemmes ciliés, peut également se manifester soit avant la puberté, soit dans les divers temps de l'âge adulte, mais le plus souvent après que la reproduction s'est opérée au moyen de l'une et quelquefois de deux sortes de corps reproducteurs.

Nous avons fait figurer sous le n° 4' du fond noir de la pl. I un individu adulte qui, après s'être reproduit au moyen des gemmes, a vécu plus d'un mois dans nos vases à eau stagnante, et qui, après avoir abandonné la tige de cératophyllum sur laquelle il

était primitivement fixé, s'est collé au fond du vase, et a fini par se diviser en trois fragments, dont chacun d'eux s'est montré quelques jours après pourvu de son enveloppe transparente prolongée en tube. Cette scissiparité naturelle nous a conduit à expérimenter la reproduction des adultes par division, produite au moyen de déchirures ou d'incisions, et quoique les faits de reproduction de ces individus adultes que nous avons obtenus par division artificielle, aient été très-nombreux, nous avons cru devoir nous borner à faire figurer sous le n° 4″ du fond noir de la pl. I un individu adulte, coupé en trois fragments, dont chacun a repris dans quatre ou cinq jours sa membrane et son tube.

En fixant notre attention sur les individus adultes, nés de gemmes ciliés et de corps oviformes, nous avons constaté que la masse de leur tissu glutineux, placée sous l'enveloppe transparente, devient en quelque sorte un ovaire général. En effet, on voit sur tous les points de cette masse glutineuse apparaître, 1° des petits corps blanchâtres, qui, au printemps, pendant tout l'été, et même en automne, deviennent des gemmes ciliés; 2° pendant la fin du printemps, et dans la saison chaude, d'autres petits corps plus blancs qui deviennent des corps oviformes criblés à l'éclosion précoce; 3° enfin les individus spongillaires adultes, qui se reproduisent dans l'arrière-saison, ne montrent leurs petits corps blanchâtres, qui deviendront des corps oviformes à goulot très-marqué, que dans la profondeur de leur tissu glutineux et près de

la surface par laquelle l'individu adulte adhère aux divers corps sous-fluviatiles.

Cette situation profonde des corps oviformes d'arrière-saison se voit très-bien dans les individus qui ont embrassé des tiges de cératophyllum ou de myriaphyllum. Nous avons fait figurer sous le signe $œ''^{1}$, pl. II, un segment transversal d'une Spongille adulte fixée autour d'une tige de myriaphyllum, pour représenter cette situation profonde des corps oviformes d'arrière-saison, et l'on voit dans la rangée circulaire de ces corps qui embrasse immédiatement la tige, qu'ils sont de divers âges, ce qu'on distingue facilement par les nuances de leur couleur depuis le blanc jusqu'à l'orangé, et surtout par la saillie moindre ou plus marquée de leur goulot, qui se développe de très-bonne heure dans les œufs d'arrière-saison, tandis que ceux de première saison n'offrent, le plus souvent, qu'un ombilic, indice de l'ouverture placée au fond du goulot des autres œufs.

En même temps que les adultes se reproduisent, soit en disséminant leurs gemmes ciliés, soit en retenant dans leur charpente spiculaire leurs corps oviformes, on voit leur tissu glutineux se raréfier plus ou moins sur les divers points de leur corps; on voit aussi la membrane transparente s'atrophier sur plusieurs endroits, en procédant des extrémités de l'individu spongillaire vers la région du corps où se trouve le tube qui persiste le plus longtemps. C'est à cette atrophie graduelle de la membrane transparente et à son retrait vers l'amas du tissu glutineux intérieur

qu'est due d'abord l'apparition des oscules tout à fait superficiels qui existent même quelquefois pendant la puberté des Spongilles.

C'est à l'aide de cette raréfaction et de cette atrophie des individus adultes mères que s'opèrent en général 1° la dissémination des embryons ciliés, dont quelques-uns seulement sont entraînés par le courant du tube, et 2° l'apparition graduelle à l'extérieur des corps oviformes de première et de ceux d'arrière-saison. C'est par cette même atrophie graduelle que meurent normalement les individus adultes, tout en se reproduisant par les trois sortes de corps appelés *gemmes ciliés*, et œufs de première ou d'arrière-saison. C'est enfin par des sortes de caïeux ou de gemmes fixes et non ciliés que les Spongilles mères semblent éprouver une véritable résurrection dans leur charpente spiculaire.

Nous avons exposé les principaux traits du dernier âge de l'état parfait des individus spongillaires, et nous renvoyons à l'explication des planches les particularités dont la description aurait pu nous entraîner dans des détails trop minutieux.

Après cette étude de la série des phases de la vie des individus spongillaires, nous passons aux recherches sur les masses qui résultent de l'agglomération, soit normale, soit éventuelle, de ces individus.

L'exposé de ces recherches est le sujet de la troisième partie de notre travail.

RECHERCHES

SUR

LA SPONGILLE FLUVIATILE,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE DES SPONGIAIRES.

TROISIÈME MÉMOIRE.

ÉTUDE DES MASSES SPONGILLAIRES.

En traitant dans la première partie de nos recherches des divers modes de reproduction des Spongilles, et en exposant dans la deuxième les phénomènes que présentent les corps organisés pendant la série des phases de leur vie, nous avons dû les considérer comme des individus spongillaires, puisqu'ils se sont présentés comme tels en passant par les états de corps reproducteur, d'embryon et d'être parfait. Nous avons aussi constaté que les individus spongillaires ont en général une taille qui dans ses maxima nous a paru

varier de quatre ou six lignes, jusqu'à un pouce ou un pouce et demi, dans son plus grand diamètre. Or, comme ces individus spongillaires qui ne dépassent point cette taille, meurent après s'être reproduits, il fallait nécessairement les distinguer des Spongilles qui se présentent sous forme de masses plus ou moins mamelonnées ou plus ou moins rameuses. Ces masses, de formes très-variées, ont une grandeur toujours beaucoup plus considérable que celle des individus spongillaires, et on ne peut estimer même approximativement les limites de leur taille, en raison de ce qu'elle est subordonnée à un très-grand nombre d'éventualités.

Que sont les masses spongillaires que les zoologistes ont regardées, soit comme ressemblant aux éponges, puisqu'ils les ont nommées *éponges d'eau douce*, soit comme des polypiers, puisqu'ils les ont classées dans les collections et les musées zoologiques comme des individus ou des collections d'individus appartenant à des espèces diverses?

La réponse à cette question n'est pas facile, tant qu'on se borne à recueillir et à étudier ces masses, soit à l'état sec, soit même à l'état frais et vivant. C'est ainsi qu'on a procédé jusqu'à ce jour, et c'est pourquoi cette question nous paraît n'avoir point encore reçu un commencement de solution. Cependant les observations faites par M. Dutrochet (1) sur les greffes qu'il a obtenues expérimentalement des Spongilles,

(1) Voir *Annales des sciences naturelles*, octobre 1828.

nous semblent devoir être considérées comme les premiers documents scientifiques qui peuvent nous mettre sur la voie de cette solution. Quelques faits isolés avaient excité notre attention sur ce point. Nous avions vu fréquemment des embryons ciliés libres se souder les uns aux autres, lorsque étant arrivés au terme de leur vie vagante, ils se rapprochaient et se touchaient fortuitement au moment où ils étaient sur le point de se fixer aux corps sous-fluviatiles. Il suffisait alors de les laisser en contact pour obtenir leur greffe.

Mais les greffes obtenues par M. Dutrochet entre des fragments de masses spongillaires et celles que nous avions vues s'opérer sous nos yeux entre des embryons ciliés libres, n'étaient encore que des faits isolés ou étudiés simplement en eux-mêmes, et il pouvait être important d'en rechercher les conséquences naturelles.

Avant d'aborder la recherche de ces conséquences, nous devions nous assurer 1° si tous les embryons spongillaires provenant des diverses sortes de corps reproducteurs que nous avons décrits, pouvaient se greffer plus ou moins facilement entre eux, et 2° si les individus spongillaires, provenant des diverses sortes d'embryons, étaient aussi susceptibles de se greffer les uns aux autres dans tous les temps de leur vie.

Pour parvenir au but que nous nous proposions préalablement, nous n'eûmes pas besoin de faire des expériences nombreuses. Nous avions placé isolément

dans quatre vases les embryons provenant des quatre sortes de corps reproducteurs (gemmes et œufs). Dans un cinquième, nous les avions tous réunis. Dans un sixième vase, nous avions rassemblé des individus spongillaires plus ou moins grands; enfin, dans un septième vase, nous avions disposé des fragments, soit d'individus, soit de masses spongillaires. Dans tous les vases, les divers corps spongillaires étaient seulement mis en contact pour faciliter l'opération de la greffe. Cette opération, qui consiste en une soudure et une fusion plus ou moins complète, eut lieu entre tous ces corps spongillaires, soit de même origine, soit de même âge, soit d'origine et d'âge divers. Elle est plus ou moins prompte ou lente, selon le degré de vitalité de ces divers corps spongillaires, et il faut pour les uns moins, et pour les autres plus de vingt-quatre heures. Nous donnerons la raison de ces différences en traitant de la physiologie de la Spongille.

Nous étant ainsi assuré de la possibilité et de la réalisation de la soudure de toutes les variétés de corps spongillaires, nous pouvions déjà soupçonner que les masses spongillaires des fleuves, des lacs et des canaux, ne sont rien autre chose que des agglomérations d'individus spongillaires, soudés les uns aux autres, et finissant par se confondre plus ou moins en un seul individu dont la taille serait la somme des tailles des individus originairement isolés. Mais nous crûmes aussi devoir supposer que parmi les individus spongillaires, quelques-uns plus vigoureux que les autres, pourraient, sans se greffer éventuellement avec d'au-

tres, pourraient, disons-nous, parvenir à une taille gigantesque, en raison de ce qu'ils auraient vécu dans des circonstances beaucoup plus favorables.

Dans ces deux hypothèses, les masses spongillaires qui se forment fréquemment dans les rivières, les canaux et les lacs, devaient être considérées comme des sortes d'anomalies qu'il s'agissait de déterminer exactement.

Nous dûmes faire une troisième supposition; et celle-ci consistait à admettre qu'une masse spongillaire pourrait être une succession de générations d'individus confondus de bonne heure entre eux. Nous étions dans la nécessité de faire les trois suppositions, parce que, quelque persévérantes que dussent être nos recherches, elles ne devaient point nous permettre d'assister à tous les moments de la formation des masses spongillaires qui se développent et s'accroissent dans des sites très-variés, et très-souvent hors de la portée de la vue.

En faisant ces suppositions, il nous fallait les vérifier sans nous assujettir à habiter constamment les bords du canal ou du fleuve où nous venions faire nos observations. Nous étions parvenu à conserver vivants des jeunes individus spongillaires; et parmi eux, il s'en était trouvé plusieurs qui s'étaient reproduits par des caïeux ou gemmes fixes, et par des corps oviformes de première saison. Nous avions aussi recueilli un certain nombre d'individus d'une petite taille, pendant qu'ils se reproduisaient sous les deux autres modes, c'est-à-dire, les uns par des gemmes

d'embryons libres, et les autres par des corps oviformes d'arrière-saison. Mais jusqu'au printemps de 1840, il nous avait été impossible de conserver vivantes les masses spongillaires que nous voulions observer de très-près. Tous les observateurs qui ont étudié les Spongilles savent que les masses de ce corps organisé meurent et se corrompent très-promptement. En variant les moyens de conserver les masses spongillaires dans leur état de vie, nous finîmes par réussir complétement au moment même où nous croyions que nous serions forcé de recourir à d'autres procédés qui nous auraient occasionné une grande perte de temps.

Dans le but de réunir un très-grand nombre d'observations suivies et exactes, autant qu'il nous serait possible, il nous fallait avoir sous notre portée tous les éléments nécessaires; et ces éléments devaient être, 1° toutes les sortes de corps reproducteurs, 2° tous les embryons qui en proviennent, 3° les individus spongillaires parvenus à leur état parfait, et 4° les masses spongillaires. Il fallait enfin que ces corps organisés pussent vivre assez longtemps dans nos vases pour que nous fussions en mesure de donner à nos recherches une première valeur. Nous disons une première valeur, parce que, quoique les Spongilles de divers âges ou états, soumises à nos observations, nous parussent jouir d'une vie complète, nous devions penser qu'en les dérobant aux circonstances habituelles dans lesquelles elles jouissent de toute la plénitude de leur vie, il se pouvait que les résultats

de nos observations n'eussent point toute l'exactitude désirable. Cette réflexion nous détermina alors à aller observer les Spongilles de divers âges, soit dans leurs sites naturels, à la portée de la vue, soit en les amenant à la surface de l'eau, soit en les plaçant dans des vases pleins d'eau aussitôt après les avoir retirées du fond de la rivière. On peut faire ces observations, soit sur les bords du canal, du lac ou du fleuve où l'on trouve des Spongilles, soit en bateau, ce qui est encore plus commode, afin de pouvoir parcourir en moins de temps toutes les localités, et de pouvoir s'arrêter à volonté dans celles qui sont les plus favorables au but qu'on se propose.

Les résultats des premières observations que nous avions faites sur les Spongilles conservées dans des vases placés dans notre cabinet, et sur celles que nous retirions momentanément de l'eau sur les bords des canaux, des lacs et des fleuves, étaient bien présents à notre pensée. Mais nous ne pouvions et ne devions point encore nous croire en état de les formuler nettement. Nous crûmes donc devoir nous borner à considérer nos premières observations sur les Spongilles comme un travail préparatoire, propre à rendre des observations ultérieures plus fructueuses, du moment où nous aurions pu leur donner une valeur comparative et un caractère en quelque sorte expérimental.

Pour arriver à un résultat d'observations comparatives qui pussent nous fournir, sinon tous, du moins un nombre suffisant de faits les plus importants de la vie des Spongilles, nous crûmes devoir joindre encore

à nos observations faites sur ces corps organisés, conservés dans des vases dont l'eau était stagnante, et à celles que nous allions faire sur les bords et à la surface des rivières, un troisième genre d'observations, pour nous épargner des fatigues, et pour vaincre des difficultés, et même des impossibilités, qu'il nous était facile de prévoir. Notre but était de pouvoir observer fréquemment les Spongilles, sans les soustraire entièrement aux circonstances naturelles dans lesquelles elles vivent.

Pour ce troisième genre d'observations, les Spongilles de divers âges (individus isolés ou agglomérats d'individus) étaient placées dans un grand bassin d'eau constamment renouvelée au moyen d'un courant continu ou très-rarement interrompu. C'est à M. de Blainville que nous sommes redevable d'avoir pu obtenir un concours de circonstances favorables à ce genre d'investigation. Ce bassin d'eau, constamment renouvelée, devint pour nous un lieu d'observations plus faciles et plus fréquentes que celles qu'il nous fallait faire sur les bords des canaux et des rivières. Il était en outre un magasin ou un vivier d'où nous retirions, pour les porter chez nous, les Spongilles que nous jugions convenable de suivre de très-près, et celles que nous destinions à remplacer les Spongilles mortes dans nos vases à eau stagnante. Nous étions donc parvenu à établir trois lieux d'observations, et nous pouvions de cette manière étudier un très-grand nombre d'éventualités de la vie des Spongilles, et imiter, dans nos vases et dans notre bassin

à eau courante, les principales éventualités qui président à la formation des individus isolés et à celle des masses spongillaires.

Nous ne pouvons et ne devons point décrire ici les procédés ou les manipulations zoologiques au moyen desquels nous sommes parvenu à obtenir à volonté, soit des individus isolés, soit des masses spongillaires. Ces détails nous entraîneraient beaucoup trop loin. Ces procédés sont, au reste, fort simples, et seront facilement prévus par les observateurs persévérants familiarisés avec l'expérimentation.

L'objet principal de cette troisième partie de nos recherches étant de déterminer le caractère zoologique des masses spongillaires, il serait superflu et fastidieux de nous arrêter à des détails dont quelques-uns pourront être mentionnés dans l'exposé de la série de nos recherches. Pour remplir convenablement cet objet, nous allons maintenant développer les résultats des observations comparatives faites dans trois conditions différentes. Si l'on se rappelle actuellement qu'en abordant ces observations reconnues indispensables pour déterminer exactement ce que sont les masses spongillaires, nous connaissons déjà les individus isolés envisagés dans les trois grandes phases de leur vie, c'est-à-dire, dans la succession de leurs états d'œuf ou de corps reproducteur, d'embryon et d'être parfait dans son espèce; si l'on se rappelle en outre que tous ces individus n'arrivent jamais qu'à une taille qui varie de quatre à six lignes, et de un pouce à un pouce et demi; si l'on se rappelle enfin les faits de soudure ou

greffe des Spongilles constatés par M. Dutrochet et par nous, on reconnaîtra qu'en mettant à profit ces données positives pour tenter d'arriver à des résultats, il n'en faut pas moins vérifier les trois suppositions auxquelles nous avons été conduit par les réflexions que nous ont suggérées les faits que nous avons dû rappeler.

A l'égard de la première supposition, savoir, celle qui consiste à considérer une masse spongillaire comme un individu simple arrivé à une taille gigantesque par l'effet de circonstances très-favorables, nous pouvons affirmer que nous n'avons jamais pu arriver à en obtenir ni dans nos vases à eau stagnante, quoique fréquemment renouvelée et même ventilée, ni dans le bassin à eau de fontaine vive et courante. Enfin, dans le très-grand nombre de Spongilles fort grandes fixées sur des tiges de plantes fluviatiles que nous amenions du fond de l'eau jusqu'à la surface, et que nous étudiions ensuite avec soin en les comparant aux individus simples de taille ordinaire et pourvus d'un tube ou mamelon, nous sommes toujours parvenu à constater que ces Spongilles n'étaient point des individus simples gigantesques, parce qu'on apercevait sur les divers points de leur périphérie plusieurs tubes ou mamelons dont les orifices livraient passage au courant sortant, et parce qu'en les déchirant ou en les coupant en divers sens pour observer leur intérieur, nous y trouvions les indices certains d'un ou de plusieurs individus spongillaires d'un âge plus ou moins avancé. Ces individus avaient dû être enveloppés par un agrou-

pement éventuel d'individus, les uns contemporains, les autres d'âges divers, qui, après s'être soudés, avaient encore conservé ou perdu leur mamelon ou tube excréteur.

Ainsi, jusqu'à présent nos observations sur les Spongilles de nos vases à eau stagnante, sur celles du bassin à eau courante, jointes aux observations faites dans les sites naturels, ne nous permettent point d'admettre que les masses spongillaires soient des individus simples, gigantesques et parvenus à cette taille avant de s'être reproduits. Nous croyons même que nos observations comparatives ont été suffisamment répétées, pour nous autoriser à conclure que ces masses ne sont jamais des individus simples devenus normalement gigantesques.

Cette conclusion, ou ce premier résultat, confirme indirectement ce que nous avons avancé au sujet des limites de la taille des individus spongillaires simples, et nous conduit à examiner les conséquences de la soudure de ces individus envisagés dans la série des phases de leur vie. La notion acquise de cette soudure comme fait expérimental est le motif rationnel de cet examen, qui sera lui-même la vérification de la deuxième supposition relativement au caractère zoologique des masses spongillaires.

Ces masses sont-elles réellement, ainsi qu'on est induit à le penser *à priori*, des agglomérations d'individus simples d'abord isolés, ensuite soudés ou greffés les uns sur les autres et plus ou moins confondus?

De ce qu'elles ne sont jamais et ne peuvent jamais

être un seul individu gigantesque, il s'ensuit naturellement qu'elles ne peuvent plus être qu'une agglomération soit d'individus, soit de générations d'individus entées les unes sur les autres, soit en même temps d'individus et de générations.

Nous avons à vérifier en ce moment si un certain nombre de masses spongillaires résultent de la soudure d'un nombre plus ou moins considérable d'individus rapprochés jusqu'au contact immédiat.

En raison de ce que ces individus se présentent naturellement dans les trois états connus sous les noms d'œuf, d'embryon, d'être parfait, nous devons, dans nos observations comparatives, examiner successivement les conséquences naturelles ou expérimentales de la soudure des Spongilles considérées dans ces trois états, en tant que ces conséquences donnent lieu à une production de masses spongillaires.

La soudure des corps reproducteurs (gemmes, œufs et fragments) est un fait assez fréquent, comme nous le verrons, mais qui ne peut exercer d'influence que sur la taille des individus simples, et jamais sur une production de masses spongillaires. Mais les positions respectives de ces corps reproducteurs, tantôt fortement serrés les uns contre les autres, tantôt lâchement disséminés dans le tissu de la mère, exposent les embryons fixes qui proviennent de ces corps, à des contacts immédiats inévitables, et il s'ensuit une soudure d'individus plus ou moins nombreux, d'abord isolés, soit avant, soit pendant, soit après qu'ils sont parvenus à l'état d'être parfait.

Voici les principaux détails des observations comparatives que nous avons faites pour nous assurer que plusieurs masses spongillaires résultent réellement de la soudure ou greffe de diverses sortes d'embryons, de celle d'individus à l'état parfait, et même de celle de jeunes masses spongillaires.

1° Nous avons vu dans nos vases à eau stagnante, tantôt deux, tantôt trois embryons ciliés et libres (v. pl. III, fig. $2^{G'}$, $3^{G'}$, $5^{G'}$) qui s'étaient rapprochés avant de se fixer, se coller les uns aux autres, se souder et se confondre en un seul corps sphérique ou diversiforme, qui tendait à n'être qu'un seul individu d'une taille plus grande que dans l'état normal.

Lorsque cette agglomération d'embryons ciliés et libres qui, après avoir vagué pendant quelques jours, se sont fixés sur un même lieu, est considérable, et que la soudure des embryons est effectuée, on a de fait sous les yeux une masse spongillaire naissante plus ou moins grande, qui, au premier abord, semble n'être qu'un seul individu encore dépourvu de tube ; mais, lorsque les embryons agglomérés et soudés revêtent la forme de l'état parfait, la masse spongillaire présente, sur divers points, un nombre de mamelons égal ou plus souvent inférieur au nombre des embryons agglomérés et soudés. La diminution du nombre des mamelons ou tubes de ces masses spongillaires naissantes, s'est toujours montrée être en raison directe de la pression que quelques embryons ont subie de la part des autres. Il est beaucoup plus difficile d'obtenir ces masses spongillaires produites par des aggloméra-

tions d'embryons ciliés dans les bassins à eau courante, en raison de ce que le courant principal et les remous de courant font perdre beaucoup de ces embryons ciliés.

Ce premier mode de formation de jeunes masses spongillaires par agglomération et soudure d'embryons ciliés, qui ont cessé de vaguer, a sans doute lieu dans les points d'un fleuve, d'un canal et d'un lac, où l'eau est plus ou moins stagnante ou tranquille; mais il faudrait perdre un temps très-long pour parvenir à l'observer, ce dont on peut se dispenser en raison de la facilité avec laquelle on peut l'obtenir dans les vases à eau stagnante. Mais, attendu que les jeunes masses spongillaires ainsi obtenues ne tardent pas à mourir dans ces vases, il faut s'empresser de les transporter dans les bassins à eau courante, pour qu'elles puissent continuer de se développer et de s'accroître.

2° Des masses spongillaires naissantes sont aussi le résultat du rapprochement et du contact immédiat des embryons ciliés qui ont été retenus dans le réseau spiculaire de leur mère (v. pl. II, fig. $59'^2$). On voit en effet quelquefois dans l'intérieur d'un individu mère, qui a déjà fourni un nombre plus ou moins grand d'embryons libres et vagants, un certain nombre d'embryons ciliés retenus se coller les uns aux autres, se souder, se confondre entre eux, et même avec la portion restante du tissu vivant de leur mère. Dans ce cas, la Spongille mère paraît ressusciter; mais sa taille, devenue promptement plus grande, indique qu'on a sous les yeux une masse spongillaire naissante

qu'il faut s'empresser de porter dans le bassin à eau courante, pour favoriser son développement et l'apparition des mamelons ou tubes, dont le nombre est encore moindre que celui des embryons soudés, en raison de la pression plus grande qu'ils éprouvent dans le corps de la mère.

Nous sommes fondé à croire que cette deuxième sorte de masses spongillaires naissantes se produit plus rarement dans les bassins ou les vases à eau courante et dans les sites naturels des Spongilles, que dans les vases à eau stagnante. Nos observations comparatives sur ce point nous ont montré rarement des Spongilles offrant l'aspect tomenteux que leur donnent alors la soudure et la fusion plus ou moins complète des embryons ciliés et retenus.

3° Lorsque les embryons, provenant de gemmes fixes ou caïeux, se rapprochent jusqu'au contact immédiat (v. pl. III, fig. $2^{G''}$, 3^{G},'' $4^{G''}$, et pl. II, fig. $59 S^{g''6}$), il se produit encore une masse spongillaire naissante par l'effet de la soudure de ces embryons. Cette jeune masse spongillaire croît, s'étend à la surface, et pénètre dans l'intérieur de la charpente spiculaire de l'individu mère. La taille de cette jeune masse est toujours plus grande que celle de la mère, et l'apparition des mamelons ou tubes, en nombre toujours inférieur à celui des caïeux, est toujours plus tardive que dans les masses spongillaires produites par la soudure des embryons ciliés. Il convient de s'empresser de placer ces masses spongillaires, provenant de caïeux, dans les bassins d'eau courante, pour les conserver en vie,

et hâter le développement de leurs tubes ou mamelons.

La formation des masses spongillaires par poussement et soudure de caïeux s'observe plus fréquemment chez les Spongilles conservées dans les vases à eau stagnante, qui n'ont pas eu assez de vigueur pour se reproduire sous les autres modes, que sur celles placées dans les bassins à eau courante, et sur celles qui vivent dans leur habitat naturel. Ces dernières ayant en général une vitalité plus grande, se reproduisent le plus souvent par gemmes d'embryons ciliés, et par des corps oviformes.

Des observations qui précèdent, il résulte que des masses spongillaires jeunes se forment 1° par soudure d'embryons disséminés plus ou moins loin de leur mère, 2° par poussement d'embryons fixes qui se soudent entre eux à la surface ou dans l'intérieur même de la charpente spiculaire de leur mère. Lorsqu'on détache plusieurs caïeux du corps de leur mère, et qu'on les rapproche jusqu'au contact, ils se soudent, mais beaucoup plus lentement que ne le font les embryons ciliés.

Le rapprochement naturel, éventuel ou artificiel des corps embryonnaires qu'on voit sortir des corps oviformes, soit de première (v. pl. III, fig. 2 *œ'*, 3 *œ'*, 5 *œ'*, et pl. II, fig. S *œ''*'-S *œ'*³), soit d'arrière-saison (v. pl. III, fig. 2 *œ''*, 3 *œ*, 5 *œ''*), et leur mise en contact immédiat, suffisent encore pour produire des jeunes masses spongillaires bientôt reconnaissables aux tubes ou aux mamelons, indices de leur individualité primitivement isolée.

Le rapprochement des corps embryonnaires sortant des coques des œufs, est naturel, lorsque les corps oviformes sont retenus dans les mailles de la charpente spiculaire de leur mère (œufs de première saison), ou fortement agglutinés et serrés les uns contre les autres, au moyen d'une substance mucoso-cornée (œufs d'arrière-saison). Dans ces deux cas, le développement des corps embryonnaires qui sortent presque en même temps de leur coque, détermine leur mise en contact immédiat, leur pression réciproque, et enfin leur soudure qui produit la jeune masse spongillaire naissante qu'on reconnaît encore au nombre plus ou moins grand des tubes ou mamelons, seuls indices des individualités qui n'ont point été complétement effacées par l'effet de la pression réciproque des corps embryonnaires en développement.

Le rapprochement est éventuel, lorsque les corps oviformes non agglutinés entre eux (ceux de première saison) sont dégagés des mailles de la charpente spiculaire de leur mère, par l'effet de sa désagrégation et de sa décomposition cadavérique, tombent au fond d'un vase à eau stagnante ou courante, et arrivent ainsi à un contact immédiat qui devient la cause de la soudure des corps embryonnaires qui sortent de leur coque, et, par suite, de la formation d'une masse spongillaire naissante, reconnaissable aux mêmes caractères extérieurs que les précédentes.

Cette dissémination des œufs de première saison et leur rapprochement éventuel que nous avons eu fré-

quemment l'occasion d'observer dans les vases à eau stagnante et dans les bassins à eau courante, a aussi lieu dans les sites naturels des Spongilles, puisque nous avons recueilli plusieurs fois sur des conferves des corps oviformes de première saison, les uns isolés, les autres rapprochés, dont les corps embryonnaires n'étaient point encore sortis de leur coque ; ce que nous avons constaté en en écrasant quelques-uns, et en laissant les autres se développer dans nos vases.

La dissémination est impossible à l'égard des corps oviformes d'arrière-saison, à cause de la substance mucoso-cornée (v. pl. II, fig. $5\,\text{œ}''^{2}$, $5\,\text{œ}''^{3}$, $5\,\text{œ}''^{4}$, $5\,\text{œ}''^{5}$) qui les agglutine et les fixe solidement entre eux, et sur le corps qui avait servi d'habitat à la mère, et surtout en raison de ce que cette substance mucoso-cornée agglutinante résiste beaucoup à la putréfaction. Il ne peut donc y avoir formation de jeunes masses spongillaires par soudure d'embryons sortant des coques d'œufs d'arrière-saison, à la suite d'un rapprochement éventuel, puisque c'est toujours par l'effet du rapprochement naturel des embryons qui sortent de ces œufs solidement agglutinés entre eux que se forment ces sortes de masses spongillaires.

Le rapprochement artificiel des œufs de première ou d'arrière-saison, qu'on a préalablement isolés les uns des autres, en les retirant du corps de leur mère, est une expérience qui, permettant la mise en contact de ces œufs et celle des corps embryonnaires sortant de leur coque, donne nécessairement lieu à la formation de masses spongillaires naissantes qu'il suffit de

porter dans les bassins à eau courante pour en favoriser l'accroissement.

Nous venons de voir qu'il suffit de faire arriver au contact immédiat les embryons spongillaires provenant, soit de gemmes, soit d'œufs, pour obtenir leur soudure, et par suite des masses spongillaires jeunes. Il en est de même à l'égard des fragments naturels, éventuels ou artificiels des Spongilles. Ces fragments doivent être distingués en ceux qui proviennent des embryons, en ceux détachés des individus ou des masses spongillaires. Quels que soient leur provenance et le mode de division qui les produit, leur mise en contact immédiat produit toujours, lorsqu'ils sont bien vivants, leur soudure, au moyen de laquelle on peut ainsi se procurer des masses spongillaires très-diversiformes. Ces masses obtenues par soudure de fragments ne sont point observables dans les lieux où les Spongilles vivent et se développent naturellement, en raison de ce que la scissiparité naturelle est leur mode de reproduction le plus rare, et de ce qu'on ignore les éventualités qui mettraient en contact les fragments provenant de la division d'un embryon, d'un individu parfait, ou d'une masse spongillaire.

L'expérimentation seule permet donc de rapprocher suffisamment, dans les vases à eau stagnante ou courante, les fragments de Spongilles de tout âge, excepté pourtant celles qui, après s'être produites, sont frappées d'atrophie, et l'on peut obtenir ainsi des masses spongillaires au moyen de la soudure et de la fusion de ces fragments, qui, s'ils eussent été

isolés, auraient formé autant d'individus distincts.

On peut produire dans toutes les saisons de l'année des masses spongillaires par le rapprochement et l'agglutination des fragments de Spongilles adultes; mais il est extrêmement difficile de réussir, lorsqu'on opère sur des fragments protéiformes et microscopiques qui se sont détachés de très-jeunes Spongilles provenant d'embryons ciliés et libres.

Les Spongilles qui sont parvenues à l'état d'être parfait dans leur espèce, et que nous avons désignées sous le nom d'*individus spongillaires*, pour les distinguer des embryons et des masses, sont aussi susceptibles de se souder, lorsqu'elles sont maintenues en contact immédiat réciproque. Le rapprochement naturel, éventuel ou artificiel, qui détermine ce contact et la soudure des individus spongillaires, produit des agglomérations ou masses spongillaires, dans lesquelles on peut souvent constater l'identité ou l'inégalité d'âge des individus, d'après la grandeur des tubes et les circonscriptions qui ne sont point encore effacées (v. pl. III, fig. 3^s, 4^s, 5^s, 5^p).

On peut observer assez fréquemment ces agglomérations d'individus spongillaires dans leur habitat naturel; on peut aussi les produire expérimentalement, ou les voir se produire naturellement dans les bassins à eau courante, et même dans les vases à eau stagnante.

Enfin, lorsqu'on connaît ces premiers résultats de la soudure des embryons et de celle des individus spongillaires, on peut facilement reconnaître et cons-

tater, en observant la très-grande diversité des masses spongillaires dans leurs sites naturels, que les jeunes masses spongillaires s'agglomèrent aussi entre elles, et avec des masses plus âgées, et qu'on voit souvent sur les divers points de leur surface, soit des individus imparfaits qui se sont fixés depuis plus ou moins longtemps, soit aussi des embryons ciliés et libres, qui viennent de loin, ou d'autres embryons sortis de cette même masse spongillaire, qui se sont fixés sur elle depuis peu de temps; soit enfin des œufs de première saison, séparés de leur mère, et entraînés par le courant, qui se sont agglutinés, et ont commencé de se développer à la surface d'une masse spongillaire. On trouve aussi fréquemment des agglomérations naturelles d'œufs d'arrière-saison qui ont été saisies et enveloppées dans les masses spongillaires plus ou moins grandes.

La facilité qu'on a de se procurer toutes ces variétés de masses spongillaires dans leur habitat dispense de chercher à les produire dans les vases à eau stagnante et dans les bassins à eau courante, qui ne doivent être employés que pour les conserver en vie pendant qu'on les étudie pour les déterminer.

Lorsqu'on connaît suffisamment le mode de nutrition et les divers modes de reproduction des Spongilles, on ne doit point s'attendre à observer des masses spongillaires par agglomération ou superposition d'une génération vivante d'individus sur la génération qui l'a précédée immédiatement. On sait, en général, que celle-ci, ou la mère, a dû mourir en

donnant naissance à l'autre. Mais lorsqu'une couche ou un amas de corps oviformes produit d'une même génération a donné naissance aux embryons contenus dans ces œufs, on doit s'attendre à trouver, dans la masse spongillaire provenant de la fusion de tous ces embryons développés, les coques vides des œufs d'où ils sont sortis.

En étudiant ces masses spongillaires, il faut avoir égard à ce que les coques sont : 1° solidement agglutinées dans les couches d'œufs d'arrière-saison ; 2° seulement retenues dans les mailles de la charpente spiculaire de la mère, lorsque ce sont des œufs de première saison. Les observations qu'on peut faire dans les sites naturels pour constater cette impossibilité de production d'une masse spongillaire par l'agglomération d'une génération d'individus vivants sur une autre génération encore vivante, peuvent être vérifiées dans les bassins à eau courante. On ne réussirait que très-rarement dans cette vérification en observant les Spongilles conservées dans les vases à eau stagnante.

Les considérations que nous venons de présenter en interprétant les résultats de nos observations comparatives, nous semblent suffisantes pour nous permettre de conclure :

1° Que les masses spongillaires ne sont jamais des individus gigantesques, ni des successions de générations d'individus tous vivants.

2° Qu'elles sont fréquemment des agglomérations, soit naturelles, soit éventuelles ou artificielles, d'individus spongillaires de mêmes ou de divers âges, et

souvent des agglomérations de masses plus ou moins grandes qui se soudent entre elles.

La détermination du caractère zoologique que nous venons d'assigner aux masses spongillaires, explique suffisamment l'impossibilité d'estimer approximativement les limites de leur taille, toujours subordonnée à des conditions dont nous avons dû indiquer seulement les plus saillantes.

L'objet principal de ce mémoire étant la détermination des masses spongillaires pour faire suite à nos études des corps reproducteurs et à celles des individus spongillaires, il ne nous reste plus qu'à donner ici une indication succincte de leur couleur, de leur forme, de la durée de leur vie et du genre de leur mort.

La couleur des masses, de même que celle des individus spongillaires, varie tantôt du blanc au jaune grisâtre ou orangé, et tantôt du blanc au vert plus ou moins foncé. Nous dirons, dans l'exposé de la suite de nos recherches, quelles sont les conditions des milieux ambiants qui nous ont paru influer sur la production de ces diverses nuances de coloration. (V. pl. III, la série des figures M^1 — M^8, $M^{9a \text{ et } b}$).

Les formes des masses spongillaires sont subordonnées 1° à celles des individus qui se sont agglomérés et soudés; 2° à la configuration des corps auxquels elles adhèrent et sur lesquels elles s'étendent en croissant; et 3° à la rapidité, à la lenteur du courant ou à la stagnation du milieu aqueux dans lequel elles vivent. Ces formes et le volume de ces masses tou-

jours relatif à la somme des tailles des individus soudés, nous ont paru être modifiés par les variations de la température suivant les saisons. Il y a expansion de ces masses dans la belle saison, et contraction, diminution de volume, dans l'hiver.

D'après ces données, on doit s'attendre à ce que les formes soient toujours très-irrégulières, et nous renvoyons à la quatrième partie de nos recherches la détermination des formes sphéroïdes et ellipsoïdes, aplaties, mamelonnées, escharroïdes, et plus ou moins rameuses, des masses spongillaires, qui sont généralement connues et décrites par les auteurs. Nous démontrerons alors qu'il est possible, dans l'état actuel de la science, de donner la raison de toutes les irrégularités de forme de ces masses, en mettant à profit les données préliminaires que nous ont fournies l'étude des corps reproducteurs et celle des individus spongillaires qui entrent comme éléments dans leur composition.

La durée de la vie des masses spongillaires est très-difficile à déterminer exactement, à cause de la diversité des âges des individus qui les composent. Nous sommes parvenus à en faire vivre six à sept mois dans nos vases à eau stagnante et dans notre bassin à eau courante, après que nous les avions recueillies dans leur habitat naturel. Cette durée étant nécessairement subordonnée à celle de la vie des individus soudés, on conçoit facilement que la vie d'une masse sera égale et finira en même temps sur tous les points, si les individus soudés simultanément sont contem-

porains; mais lorsque les individus sont de divers âges et ont été agglomérés successivement à des époques plus ou moins éloignées, la vie cesse alors dans les régions des agglomérations primitives, et se continue plus longtemps dans celles des derniers agglomérats. Nous examinerons, dans les considérations physiologiques, ce qui a trait à la solidarité et à l'indépendance vitale des individus spongillaires réunis et agglomérés en masse.

La mort des masses spongillaires, de même que celle des individus, peut être produite accidentellement par un très-grand nombre d'éventualités. Lorsqu'elle a lieu naturellement, elle arrive toujours après la reproduction par gemmes ou par œufs, et elle est le résultat d'une atrophie graduelle qui se manifeste sous deux modes principaux. (V. pl. III, fig. F^m, S^1—S^5, S^a, S^b, S^c, S^f.)

La première consiste dans une raréfaction graduelle qui, faisant disparaître la membrane et le tissu vivant, laisse presque à nu la charpente spiculaire. Ce premier mode, qui ne produit que de petits fragments de détritus organique, favorise beaucoup la mise en liberté des embryons ciliés, et même la dissémination des caïeux et des œufs de première saison, lorsque la charpente spiculaire est détruite par l'action d'un courant continu ou par des chocs.

Dans le deuxième mode d'atrophie qui produit la mort des masses spongillaires, la membrane et le tissu sous-jacent semblent persister d'abord, et on les voit subir graduellement un retrait et un racornissement

qui les transforme en une substance mucoso-cornée plus ou moins épaisse, qui enveloppe et tient solidement réunis entre eux les corps oviformes d'arrière-saison, dont la dissémination ne peut avoir lieu qu'en masse, en raison de ce que ces œufs, fortement agglutinés et fixés à des corps sous-fluviatiles, ne sont point susceptibles de se désagréger comme ceux de première saison et comme les caïeux.

Les études que nous avons faites, sous un premier point de vue zoologique, des individus et des masses spongillaires doivent faire pressentir toute l'importance de l'examen à faire des Spongilles sous les rapports anatomique, physiologique, pathologique et tératologique. Cet examen, qui est l'objet des recherches exposées dans la quatrième partie de ce travail, doit précéder les études à faire dans une cinquième et dernière partie, sur le nombre des espèces ou des variétés de Spongilles et sur les applications des résultats de nos recherches à l'histoire naturelle des Spongiaires en général et en particulier.

RÉSUMÉ, SOUS FORME DE RÉSULTATS, DES ÉTUDES FAITES POUR LA DÉTERMINATION DU CARACTÈRE ZOOLOGIQUE DES MASSES SPONGILLAIRES.

A l'aide des observations faites sur les corps reproducteurs, sur les embryons et sur les individus à l'état parfait des Spongilles, jointes aux observations de soudure entre des fragments de ce corps organisé, on

peut soupçonner le caractère zoologique des masses spongillaires.

Pour arriver à la démonstration du caractère de ces masses, il faut mettre à profit ces notions préliminaires, et procéder à deux ordres d'observations comparatives.

Le premier ordre de ces observations comprend l'expérimentation de la soudure qu'on peut obtenir dans des vases à eau stagnante, en opérant sur les diverses sortes d'embryons, sur des fragments et sur des individus spongillaires à l'état parfait.

Les résultats de ces premières observations comparatives ne doivent être considérés que comme des données préparatoires nécessaires pour procéder au deuxième ordre d'observations également comparatives. Celles-ci doivent être faites en même temps, 1° dans les vases à eau stagnante; 2° dans un bassin à eau courante; 3° dans les divers habitats naturels des Spongilles.

Il résulte de toutes ces observations répétées un grand nombre de fois :

1° Que les masses spongillaires ne sont point des individus gigantesques, ni des successions de générations vivantes, agglomérées les unes sur les autres.

2° Qu'on obtient expérimentalement et qu'on peut recueillir naturellement des masses spongillaires naissantes.

3° Qu'on arrive directement par l'expérience et par l'observation dans les sites naturels, à constater que toutes les masses spongillaires proviennent du rappro-

chement naturel, éventuel ou artificiel de la soudure, soit d'individus de divers âges, soit de masses plus petites. Les nombreuses variétés de masses spongillaires peuvent être distribuées en trois principaux groupes.

PREMIER GROUPE. *Masses spongillaires* provenant de la soudure des diverses sortes d'embryons.	1.	Masses spongillaires par soudure d'embryons ciliés libres.
	2.	——— d'embryons ciliés retenus.
	3.	——— d'embryons caïeux.
	4.	——— d'embryons d'œufs de première saison.
	5.	——— d'arrière-saison.
	6.	——— de fragments.
	7.	——— de ces diverses sortes d'embryons.
DEUXIÈME GROUPE. *Masses spongillaires* provenant de la soudure d'individus spongillaires à l'état parfait.	1.	Masses par soudure d'individus tous contemporains.
	2.	——— les uns du même âge. / les autres d'âges différents.
	3.	——— tous de divers âges.
TROISIÈME GROUPE. *Masses spongillaires* provenant de la soudure de masses plus petites entre elles.	1.	Masses de jeunes masses d'embryons spongillaires.
	2.	Masses de masses d'individus spongillaires à l'état parfait.
	3.	Masses composées d'agglomérats d'embryons et de masses d'individus spongillaires à l'état parfait.

Pour parvenir à expliquer toutes les irrégularités de forme des masses spongillaires, il faut, connaissant leur caractère zoologique, avoir égard aux formes des divers corps sous-fluviatiles, flottants ou immobiles, auxquels elles adhèrent, et tenir compte de la rapidité, de la lenteur du courant ou de la stagnation de l'eau dans les divers sites naturels qu'habitent les Spongilles.

La durée de la vie des masses spongillaires est subordonnée à l'identité et à la diversité des âges plus ou moins avancés des individus ou des masses qui entrent dans leur composition.

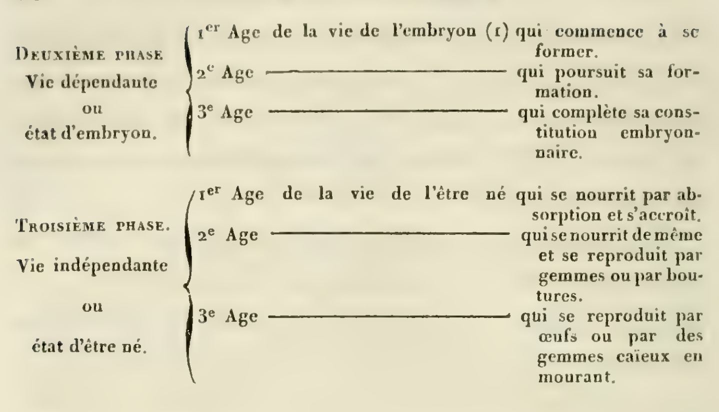
La mort de ces masses, de même que celle des individus spongillaires, est produite normalement par deux sortes d'atrophie, dont l'une est caractérisée par la raréfaction, et l'autre par le racornissement graduel du tissu vivant.

En terminant ici nos recherches sur les corps reproducteurs de la Spongille, sur les individus spongillaires isolés, et sur les diverses sortes de masses résultant de l'agglomération éventuelle et de la greffe de ces individus, nous pensons qu'il est convenable d'établir les distinctions suivantes pour bien caractériser la succession normale des périodes de l'existence de ce corps organisé.

Ces distinctions ne peuvent être nettement constatées que sur les individus spongillaires qui ont été complétement isolés depuis leur naissance jusqu'à leur mort. Elles ne pourraient évidemment être appliquées aux masses spongillaires qui sont, d'après nos déterminations, des sortes de monstruosités relatives et viables, quoique produites par un grand nombre de conditions naturelles, normales ou éventuelles.

La vie d'un de ces individus isolés, né d'un ovule, se divise naturellement en trois phases et neuf âges principaux, ainsi qu'il suit :

PREMIÈRE PHASE. Vie latente ou état d'œuf.	1er Age de la vie de l'œuf spongillaire qui commence à poindre.
	2e Age ——— qui se fait.
	3e Age ——— qui se parfait.



DEUXIÈME PHASE Vie dépendante ou état d'embryon.	1er Age de la vie de l'embryon (1)	qui commence à se former.
	2e Age ———	qui poursuit sa formation.
	3e Age ———	qui complète sa constitution embryonnaire.
TROISIÈME PHASE. Vie indépendante ou état d'être né.	1er Age de la vie de l'être né	qui se nourrit par absorption et s'accroît.
	2e Age ———	qui se nourrit de même et se reproduit par gemmes ou par boutures.
	3e Age ———	qui se reproduit par œufs ou par des gemmes caïeux en mourant.

Nous devons faire remarquer ici que, quoique dans la série de nos Mémoires sur la Spongille, nous ayons considéré les gemmes ou bourgeons intimes, et les boutures des spongilles, comme des sortes d'œufs gemmulaires ou bouturaires, afin de pouvoir les comparer aux véritables œufs, nous croyons devoir maintenant faire remarquer que les gemmes et les boutures des Spongilles, qui deviennent de nouveaux individus isolés, sont réellement, depuis leur première apparition, de véritables embryons, soit gemmulaires, soit bouturaires, et que, par conséquent, les nouveaux individus qui en proviennent, et qui parcourent normalement la série des âges de leur existence, n'ayant jamais passé par l'état d'œuf, n'ont point réellement existé sous cette première forme, et

(1) L'embryon spongillaire provenant de trois modes de reproduction est ou *ovulaire*, c'est-à-dire formé dans un œuf, ou *gemmulaire*, produit par gemmation et sans avoir passé par l'état d'œuf, ou *bouturaire*, c'est-à-dire provenant de boutures qui n'ont point également passé par l'état d'œuf.

que la durée de leur vie entière ne comprend que la deuxième et la troisième phase. On doit donc considérer les distinctions que nous avons établies entre les gemmes et les embryons gemmaires (voy. p. 138 et 152), et entre les fragments ou boutures et les embryons fragmentaires ou bouturaires (voy. p. 151 et 163), comme artificielles, afin de pouvoir nous permettre de comparer l'état primordial des œufs, des gemmes et des boutures; mais en y bien réfléchissant, nous avons reconnu plus tard que les gemmes et les boutures de Spongilles, étant de véritables embryons dès le premier moment où ils existent, il est plus logique et plus rationnel de les comparer au premier moment de la vie d'un embryon ovulaire, c'est-à-dire formé dans un œuf qui ne jouit que d'une vie latente et suspendue plus ou moins longtemps par la saison rigoureuse, et qui ne passe à l'état embryonnaire qu'au retour de la belle saison ou pendant l'été. Nous rectifions ainsi ce qu'il y a de purement artificiel dans le procédé analytique que nous avons suivi dans l'histoire du développement complet de la Spongille, qui comprend la série complète des phases et des âges indiqués ci-dessus.

Notice sur les résultats de premières études anatomico-physiologiques sur la spongille, adressée à l'Académie des sciences, le 17 septembre 1838.

Il résulte de ces premières études, entreprises dans le but de déterminer l'animalité, le degré d'organisation et le genre d'individualité de ce corps organisé :

1° Qu'en recueillant des Spongilles très-jeunes, c'est-à-dire ayant depuis un quart, une demie et une ligne, jusqu'à cinq ou six lignes, on voit que ces corps, organisés de diverses grandeurs, et fixés sur des tiges de Ceratophyllum, etc., sont pourvus de bonne heure d'un prolongement en cul-de-sac, qui devient un tube percé, à son extrémité libre, d'une ouverture par laquelle on voit sortir continuellement des corpuscules diversiformes. Ce courant continu est toujours sortant, et produit à l'extérieur d'autres courants qui ont lieu dans le vase où l'on place la Spongille pour l'observer au microscope simple.

Ce premier résultat est une confirmation de ce qui a déjà été publié à ce sujet par MM. Grant et Dutrochet.

2° Que le tube de la Spongille ne se contracte pas, lorsqu'on le touche momentanément, ni même lorsqu'on le pique avec une pointe, et c'est probablement ce qui a fait dire à MM. Grant et Dutrochet, et à quelques-uns de leurs prédécesseurs, que le tissu de la Spongille n'était point irritable.

Mais si on soumet ce tube à des frottements légers et réitérés; si on laisse tomber une Spongille de quelques pouces de hauteur dans un vase contenant de l'eau; si on percute avec le doigt la plaque du porte-objet du microscope, pendant qu'on l'observe; enfin, si on ballotte dans l'eau des Spongilles dont le tube est bien distendu, très-transparent, et à ouverture très-béante, toutes ces actions mécaniques font retirer graduellement le tube, qui, par l'effet d'une contrac-

tion progressive et lente, se trouve réduit à n'être plus qu'un mamelon opaque surmontant une base convexe, large et transparente. Dans cet état, l'ouverture du tube est presque ou entièrement fermée, et le courant cesse.

Ce résultat me semble coïncider avec les changements de formes de ce tube, déjà observés par M. Dutrochet.

3° Que le tissu animal de l'enveloppe extérieure et du tube d'une jeune Spongille ressemble au tissu plastique rudimentaire des embryons, tel que je l'ai décrit dans des mémoires sur l'histologie, d'après mes observations et celles de M. Dujardin.

4° Que les éléments de l'organisation de la Spongille fluviatile sont :

a, une enveloppe extérieure plus ou moins bien circonscrite, transparente, et ordinairement prolongée au milieu en un seul tube ouvert, à côté duquel on observe quelquefois un deuxième prolongement en cul-de-sac, toujours moins long que le tube.

b, des spicules siliceuses, dont plusieurs saillent sur divers points et au delà de l'enveloppe extérieure. Ces spicules manquent toujours sur le tube et sur le prolongement en cul-de-sac, lorsqu'il existe. Elles tendent la membrane extérieure, et forment au-dessous d'elle un grand espace aréolaire transparent, dans lequel se meut le fluide du courant.

c, une masse intérieure percée d'ouvertures plus ou moins larges, qui communiquent avec le grand espace aréolaire, siége du courant. Le tissu de cette masse

intérieure est glutineux, blanc-jaunâtre ou vert. Il est composé de globules de diverses grandeurs, dont plusieurs sont groupés en agrégats diversiformes, qui présentent des expansions, et changent lentement de place, ainsi qu'il a été démontré par M. Dujardin.

d, des corps sphéroïdes plus ou moins comprimés, jaunâtres, qu'on doit considérer comme des œufs remplis de germes de Spongilles.

Nous avons pu observer les corps sphéroïdes reproducteurs décrits par MM. Link, Raspail, Gervais et Turpin, au commencement de leur développement, et nous les avons figurés dans leur premier état, où ils sont transparents et recouverts de globules disposés en stries rayonnantes à leur surface. — En comprimant graduellement un corps sphéroïde (œuf ou sporange) à son état parfait, pour en faire sortir les germes, nous avons observé que le contenu de l'œuf est tantôt une masse de globules de diverses grandeurs, sur les bords de laquelle se détachent des vésicules claires et recouvertes de petits globules, et tantôt une masse de vésicules seulement, recouvertes de globules. Ces vésicules, qui ne tardent pas à crever, nous semblent être les germes rudimentaires des Spongilles, et chacune d'elles, destinée à devenir l'embryon libre qui se développe sous forme de Spongille, se présente à l'observation comme l'*individu réel* (1), tandis que les globules et les agré-

(1) Nous avons émis cette opinion en 1838, alors qu'il était encore permis de croire que les œufs des spongilles pouvaient être des sporanges; mais nous avons rectifié cette interprétation en consta-

gats de globules du tissu glutineux d'une Spongille développée ne doivent être considérés que comme des parcelles vivantes, semblables aux fragments de branchies et d'autres tissus cutanés qui se meuvent lorsqu'on les a séparés du corps de l'animal.

5° Que des Spongilles, coupées en plusieurs morceaux, ont continué de vivre et de s'accroître.

6° Que des Spongilles jeunes, très-rapprochées sur la même tige, se soudent et forment alors un seul tout.

7° Qu'on voit aussi se former à la surface de l'enveloppe extérieure, des corps arrondis, glutineux, qui semblent être des gemmes, ou bourgeons, et une extension aréolaire dentelliforme du tissu spiculifère de l'enveloppe extérieure (1).

8° Que nous n'avons point vu de pores extérieurs, ni d'oscules semblables à ceux décrits dans les éponges, et que, par conséquent, l'absorption du liquide qui alimente le courant toujours sortant par un seul tube (unique oscule extérieur) se fait par endosmose. »

L'appréciation de ces résultats nous conduit d'abord à confirmer une partie des observations faites par MM. Grant, Dutrochet, Gervais, Dujardin et Turpin;

tant dans notre premier mémoire (V. p. 113 et suiv.) que les vésicules ou grands globules de l'intérieur des œufs spongillaires ne se séparent jamais pour se disséminer et former des individus isolés.

(1) Nous nous sommes assuré plus tard que tous les gemmes sont intimes et non périphériques, et que les corps arrondis et l'extension aréolaire ne sont que les divers aspects sous lesquels se présente l'enveloppe de la Spongille en se raréfiant plus ou moins.

mais elle nous a semblé devoir encore nous autoriser à considérer la Spongille fluviatile, et par analogie tous les Spongiaires, comme *des corps organisés animaux* se reproduisant par scissiparité (peut-être par gemmiparité), et certainement par oviparité. Ces modes de reproduction, joints à la contractilité évidente du tube, de l'enveloppe extérieure de la Spongille, et à la motilité des parcelles de son tissu glutineux, ne permettent plus de douter que les Spongiaires soient des êtres appartenant au règne animal.

Reste à déterminer le degré d'individualité de ces corps, qui nous semblent être réduits à ce qu'on nomme la partie commune dans les coraux, les pennatules, les alcyons.

La Spongille et tous les Spongiaires ne sont donc des individus réels qu'au moment où ils sortent de l'œuf, et avant de se fixer sur divers corps.

Le développement des Spongiaires une fois fixés les transforme en une masse charnue spiculifère, sur laquelle on ne peut parvenir à voir de petits polypes. Ce fait nous semble donc favorable à notre détermination, qui a déjà été proposée par MM. Audouin et Milne Edwards.

Au reste, ce problème zoologique exige encore, pour une solution complète, l'étude comparative des œufs et des embryons des Spongiaires, et de ceux des alcyonnaires, des pennatulaires et des coraux.

REMARQUES SUR CETTE NOTICE.

Nous nous exprimions ainsi en septembre 1838, parce que nous croyions encore, d'après des zoologistes justement recommandables, que les animaux zoophytes les plus rapprochés des Spongiaires étaient les coraux, les pennatulaires et les alcyons. Mais les études que nous avons dû faire sur ce sujet ne nous permettent plus d'admettre ce rapprochement.

Nous nous exprimions encore ainsi, en septembre 1838, parce que nous nous croyions fondé à croire, avec M. de Blainville, que la Spongille appartient au groupe des Spongiaires, et ne doit plus figurer parmi les polypiers fluviatiles à côté de la difflugie, de la cristatelle et de l'alcyonnelle, suivant les déterminations de Lamarck, et parce qu'en admettant que la Spongille est une véritable éponge d'eau douce, on devait essayer de trouver en elle un type d'animal spongiaire, qu'il fût possible d'étudier avec quelque succès, ainsi que cela a été déjà fait par Trembley pour l'hydre, véritable polype d'eau douce, qu'on peut accepter convenablement comme un animal type de tous les autres polypes ou actiniens, en en retirant, comme on l'a fait avec raison, les bryozoaires, ou polypes biforés. Ayant eu en effet occasion de disséquer une éponge marine (*spongia papillaris*) encore fraîche, et conservée dans de l'eau de mer, qui nous avait été donnée par M. le docteur Hollard, nous nous sommes ainsi assuré, d'abord, que sa structure organique est tout à fait

semblable à celle de l'éponge d'eau douce. Ainsi, il n'y a plus pour nous aucun doute que la Spongille ne soit un véritable corps organisé appartenant au groupe des Spongiaires, ou amorphozoaires de M. de Blainville, ce qui confirme les déterminations de ce zoologiste.

Nous pensons que le simple aperçu anatomico-physiologique présenté dans la notice soumise par nous au jugement de l'Académie, tout en démontrant par des observations et des expériences directes le genre et le degré d'animalité de la Spongille, confirmait encore les déterminations de M. de Blainville et celles de MM. Audouin et Milne Edwards, qui avaient admis et constaté l'absence des petits polypes, qui, suivant M. Lamarck, auraient dû exister dans la masse charnue des Spongiaires désignés par ce célèbre zoologiste sous le nom de polypes empâtés.

Or, cette absence complète de petits polypes, supposés susceptibles d'être découverts un jour, est maintenant un fait bien constaté, et de la plus haute importance en zoologie.

Le genre et le degré d'animalité des Spongiaires pouvant maintenant être démontrés d'après les mêmes procédés que nous avons choisis dans nos recherches sur la Spongille, il sera facile de reconnaître que tout le groupe des Spongiaires ne devra plus, dans les classifications zoologiques, être rapproché des alcyoniens, qui sont des agglomérations de véritables polypes plus compliqués que l'hydre, et ce dernier animal, malgré la simplicité de son organisation, n'est point encore

assez dégradé pour précéder immédiatement le groupe des Spongiaires.

Les animaux les plus dégradés et les plus susceptibles d'être considérés comme ayant les plus grandes affinités avec les Spongiaires, nous semblent devoir être toujours à organisation très-simple, homogène, et se présentant sous des formes qui tendent à être irrégulières et changeantes comme celles des Spongiaires. Tous les microzoaires ou infusoires homogènes (en en retranchant les rotatoires ou systolides) nous semblent, dans l'état actuel, être les seuls animaux anentérés, les plus simples, formés d'un seul tissu homogène, et dont les dernières espèces (amibes ou protées) sont tout aussi dénuées de formes que tout le groupe des Spongiaires.

J'avoue qu'il faudrait que tous les infusoires homogènes fussent étudiés, sous le rapport de leur développement complet, en procédant de l'état d'œuf à leur état parfait. Malheureusement cette étude présente des difficultés tellement grandes, à cause de la petitesse extrême et de l'invisibilité de leurs corps reproducteurs, qu'elles sont peut-être insurmontables, si ce n'est à l'égard de quelques espèces dont nous nous sommes déjà occupé, et que nous voudrions pouvoir étudier complétement, pour justifier notre opinion sur les véritables affinités des Spongiaires avec le groupe des animaux infusoires les plus simples, par conséquent dépourvus de système nerveux, et qui tendent de plus en plus à être, comme les éponges, de véritables amorphozoaires.

Quant à la question du mode d'individualité de la Spongille, nous croyons que la marche que nous avons suivie dans la série de nos recherches pour tâcher de la déterminer exactement, est la seule que la logique et les principes de l'histoire naturelle nous prescrivaient. Nous avons dû constater cette individualité, en la prenant à son origine comme corps reproducteur, et en la suivant attentivement dans la succession des phases de son existence, lorsqu'elle se conserve intacte, tout en reconnaissant sa tendance à s'unir, se greffer et se confondre avec ses semblables. D'où la dénomination *d'individualité adindistincte* qu'il faudrait lui imposer, pour exprimer sa tendance à devenir indistincte, à se confondre et à former des masses monstrueuses viables. Ainsi, dans notre manière de voir, il faudrait, non-seulement renoncer à découvrir les petits polypes spongiaires, à l'existence desquels Lamarck croyait, et ne point considérer comme des individus spongillaires les parcelles du tissu vivant des Spongilles, ainsi que l'ont fait MM. Turpin et Dujardin, qui n'ont admis leur individualité qu'en raison de leurs mouvements. Dans ce cas, toutes les parcelles des tissus vivants des animaux, surtout lorsqu'elles vont pourvues de cils vibratiles, seraient autant d'individus, ce qui n'est point admissible : au reste, ces parcelles ou fragments très-petits du tissu d'une Spongille ne pourraient être considérées comme de véritables individus, que dans le cas où elles deviendraient de véritables embryons bouturaires de Spongilles, qui parviendraient ensuite à leur état parfait. Mais la

petitesse des parcelles du tissu des Spongilles, figurées par MM. Dujardin et Turpin comme les animalcules de la Spongille, nous paraît être si grande, que la viabilité de la Spongille écrasée, et celle de chacune de ces parcelles est graduellement affaiblie et bientôt complétement dissipée; et c'est cette destruction des parcelles de Spongille, et par analogie des Spongiaires, qui oblige de les assimiler aux parcelles de tissus animaux qui, quoique animés de mouvements, ne tardent pas à mourir.

Le degré très-infime de l'animalité et de l'individualité de la Spongille, et par analogie de tous les Spongiaires, nous semble démontrer nettement que ces corps organisés forment l'extrême limite du règne animal, sans appartenir cependant au règne végétal.

Nous ne pouvons donc considérer comme valables tous les arguments présentés par un grand nombre de naturalistes, en faveur de la végétabilité de la Spongille et de tous les Spongiaires. Nous aurons l'occasion de réfuter tous ces arguments dans la suite de nos recherches. Nous sommes bien aise cependant de présenter ici les résultats des observations comparatives que nous avons faites sur les embryons ciliés de la Spongille et sur ceux de la *Vaucheria Ungeri* (Thuret, *Ann. des Sciences natur.*, mai 1844). La notice ci-jointe de ces résultats a été adressée à l'Académie des sciences, dans sa séance du 28 décembre 1840.

Nos premières observations sur ce sujet avaient pour but d'examiner les ressemblances et les différences qui pouvaient exister entre les embryons d'un orga-

nisme animal très-infime et ceux des embryons sporulaires, des végétaux les plus inférieurs, dont les mouvements sont bien connus des botanistes qui s'occupent plus spécialement des plantes agames, et des naturalistes qui ont proposé d'établir un règne intermédiaire aux végétaux et aux animaux.

PREMIERS RÉSULTATS D'OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES COMPARATIVES FAITES SUR LES EMBRYONS CILIÉS LIBRES DES SPONGILLES, ET SUR LES CORPS REPRODUCTEURS LIBRES ET VAGANTS DE L'ECTOSPERMA CLAVATA, *Unger;* Vaucheria *Ungeri,* Thuret.

La nécessité de porter, autant que possible, une vive lumière sur les caractères communs et différentiels des corps organisés placés aux dernières limites de leurs règnes respectifs, n'a pas besoin d'être démontrée.

Convaincu de la nature entièrement animale de la Spongille, et, par analogie, de tous les Spongiaires, j'ai saisi l'occasion de controverser moi-même l'opinion que j'ai émise à ce sujet dans ma notice adressée à l'Académie, dans sa séance du 17 septembre 1838.

Étant parvenu, en novembre dernier, à me procurer abondamment les corps reproducteurs libres et vagues de l'*ectosperma*, au moment où je possédais encore quelques embryons ciliés et libres des Spongilles, je les ai étudiés en employant successivement tous les procédés convenables.

Unger ayant déjà décrit les corps reproducteurs de

l'ectosperma clavata, et ayant donné une description exacte de leurs mœurs, je n'ai eu qu'à confirmer ses observations; mais il m'importait de déterminer les organes du mouvement de véritable translation ambulatoire de cet embryon végétal, et, dans ce but, j'ai recueilli un grand nombre de ces embryons ambulants dans un verre de montre, qui contenait déjà des embryons ciliés et vagants de Spongilles, et je les ai observés successivement à l'œil nu, au microscope simple et au microscope composé, depuis les plus faibles grossissements jusqu'à ceux de huit et neuf cents diamètres.

Il résulte de ces observations comparatives :

1° Que les embryons ciliés et libres des Spongilles, qui en été vaguent pendant cinq à six jours, se meuvent encore en novembre deux ou trois jours de suite, tandis que les embryons ambulants de plusieurs plantes, soit ici de la *Vaucheria Ungeri* (Thuret) (*Ectosperma clavata*, Unger), ne tardent pas à se fixer aux parois du verre. Leurs mouvements cessent au bout de deux heures, d'une heure, et même quelques instants après qu'on les a recueillis.

2° Qu'en portant sous le microscope composé ces deux sortes d'embryons vagants, on peut voir facilement, au grossissement de deux à trois cents diamètres, sous un jour très-favorable, les cils locomotiles de l'embryon spongillaire, tandis qu'on ne peut en découvrir sur l'embryon de la Vaucherie. Un courant très-manifeste était produit autour de l'embryon de la Spongille, tandis qu'on n'en voyait pas autour de

celui de l'espèce de plante agame que nous observions.

Ces observations microscopiques ont été faites, d'abord sur les deux sortes d'embryons placés l'un près de l'autre, ensuite à distance, mais sur le même glissoir en verre, et enfin sur un seul embryon de chaque sorte, disposé chacun à part sur son glissoir.

3° Qu'en augmentant beaucoup plus le grossissement pour tâcher de découvrir les organes du mouvement de l'embryon de la plante agame, j'ai pu parvenir une seule fois à voir autour de cet embryon un tourbillonnement de globules excessivements petits.

4° Que les embryons vagants de la Vaucherie ressemblent beaucoup aux embryons spongillaires ambulants, sous le rapport de leur forme ellipsoïde et de la translucidité de leur extrémité la plus volumineuse, qui est toujours en avant pendant la locomotion, et sous celui de la vitesse et de la direction variée de leurs mouvements ; mais que les embryons de la Vaucherie ont toujours une couleur verte très-prononcée, tandis que les embryons spongillaires, retirés artificiellement ou sortis naturellement des Spongilles les plus vertes, nous ont toujours paru jusqu'à ce jour être blancs, quoique les embryons caïeux de ces mêmes Spongilles vertes soient aussi verts que leur mère. Les embryons ectospermaires sont un peu plus petits que les embryons spongillaires.

Ces observations, que je continue pour les rattacher à mes recherches sur la Spongille, me semblent devoir être, aux yeux de l'Académie, un motif suffisant

pour qu'elle veuille bien adjoindre à la commission nommée pour examiner mon travail sur la Spongille, un ou deux membres de la section de botanique, en raison de la réalité des points de contact entre les organismes animaux et végétaux les plus infimes.

Depuis la publication de cette notice dans les comptes rendus des séances de l'Académie des sciences (1840), de nouvelles observations relatives à la reproduction de quelques algues ont été faites en France par M. Thuret. Attendu que ces observations, qui nous semblent avoir été faites par un cryptogamiste habile et patient, ont donné des résultats plus avancés que les nôtres, nous croyons devoir les mentionner (1), pour que les zoologistes qui auront l'occasion de comparer

(1) Les espèces de conferves que M. Thuret a étudiées sont les *Conferva rivularis*, *C. glomerata* et *Chetophora ?? Chetophora elegans*, la *Prolifera rivularis* P. Candollii et la *Vaucheria* Ungeri; sous ce dernier nom, M. Thuret comprend les variétés de cette espèce qu'on avait désignées sous les dénominations de *Vaucheria ovata*, *clavata*, *sessilis*, *hamata et geminata*.

Les embryons de ces algues se sont présentés sous deux principales formes, d'où leur distinction en

1° Ceux à rostre pourvus de longs filaments au nombre	de 2, Conferva rivularis, C. glomerata et Chetophora ?? de 4, Chetophora elegans. Multiple et en couronne, Prolifera rivularis.
2° Ceux à corps recouverts de filaments vibratiles.	Vaucheria Ungeri.

D'après ces observations, il nous a semblé qu'on pourrait établir que la substance qui sert à la reproduction de ces conferves se présente sous trois aspects principaux, savoir, sous celui de spo-

à l'avenir les embryons libres ou propagules des Spongiaires aux embryons vagants des Conferves, songent à s'enquérir si les premiers revêtent les diverses formes de filaments ou de cils que M. Thuret a constatés sur les propagules des Conferves.

res (1), sous celui de gemmes (2), et enfin sous celui de boutures (3).

Les corps reproducteurs que M. Thuret et tous les cryptogamistes nomment *spores*, sont pour nous des embryons provenant d'une substance amorphe qui, en cet état, est une sorte d'ovule gemmulaire, ou plutôt un gemme intime et sans coque, comme tout véritable gemme.

La deuxième sorte de corps reproducteurs, qu'on pourrait appeler *gemmes*, est cette même substance amorphe qui pousse comme un bourgeon continu à l'individu mère, au lieu de s'en séparer comme un embryon sporulaire.

Enfin, la troisième sorte de corps reproducteurs est tout fragment très-petit et séparé d'une algue ou conferve vivante qui peut former un nouvel individu complet. Les fragments ou boutures sont-ils tous éventuels ou obtenus par division expérimentale? M. Thuret ne parle pas de boutures naturelles, ni de la scissiparité de la *Vaucheria* Ungeri. Il ne mentionne réellement qu'une seule sorte de spores qui deviennent des embryons vagants, ou se montrent sous forme de gemmes continus à la mère, et ce sont les premiers, qui ressemblent beaucoup aux embryons ciliés, libres et vagants des spongilles.

(1) Voyez les figures 20, 33, Pl. 11, T. 19, Bot. ann. Sc. Nat. 2e série, mai 1843.

(2) Voyez les figures 35, 36, Pl. 12.

(3) M. Thuret en parle et ne les figure pas.

NOTICE SUR LES PRINCIPAUX RÉSULTATS D'OBSERVATIONS ET D'EXPÉRIENCES RELATIVES A LA COLORATION, AUX MALADIES, A LA MORT, A L'ÉTAT CADAVÉRIQUE ET AUX MONSTRUOSITÉS DE LA SPONGILLE.

Coloration. Il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de faire parvenir des matières colorantes très-ténues dans le tissu vivant des Spongilles.

Les premières expériences dans lesquelles nous nous proposions de faire pénétrer les particules colorantes de l'indigo et de la laque de garance, ne nous ayant donné jusqu'à ce jour que des résultats négatifs, nous nous proposions de faire de nouveaux essais avec des substances dont les molécules colorantes devaient être beaucoup plus ténues que celles que nous avions employées.

Pendant que nous songions à nous les procurer, une circonstance fortuite nous permit de constater le fait suivant :

Ayant placé un individu spongillaire bien vivant, et fixé sur une tige de *ceratophyllum*, à l'extrémité de la tige de notre bassin microscopique, pour l'étudier, nous le laissâmes deux jours sans changer l'eau. La tige qui portait cet individu était une aiguille à coudre ordinaire; elle ne tarda pas à s'oxyder. Nous trouvâmes une poussière brune au fond du bassin et sur une portion de la périphérie de la Spongille. Nous eûmes alors l'idée d'observer cette Spongille pour voir si une portion de l'oxyde de fer dissous dans l'eau aurait pu pénétrer à

travers la membrane, et peut-être dans la masse du tissu glutineux sous-jacente à cette membrane.

Après avoir bien débarrassé la Spongille, qui était bien vivante, de la poussière brune qui la recouvrait en partie, nous pûmes reconnaître que la membrane extérieure et la masse sous-jacente du tissu glutineux n'avaient point changé de couleur, et qu'elles étaient aussi translucides qu'avant leur immersion dans une eau ferrée. Mais nous aperçûmes sous la membrane et vers la base du tube excréteur, de petits amas de granulations d'un rouge-brun, et nous vîmes deux ou trois de ces petits amas rouge-brun, qui, entraînés par le courant, sortaient du tube, et retombaient au fond du bassin à une petite distance.

Nous avons fait figurer ce résultat d'une expérience fortuite (voy. Pl. 2, fig. sp^2).

Quoique la membrane extérieure, la masse glutineuse et les spicules siliceuses n'aient subi aucune modification de leur couleur naturelle, devra-t-on en conclure que l'oxyde de fer n'a point pénétré dans le tissu vivant et dans les spicules des Spongilles soumises à cette expérience? Nous ne le pensons point. Dans ce cas, la substance colorante qui avait pénétré à travers la membrane, et peut-être jusque dans le tissu glutineux sous-jacent, était, sans nul doute, trop divisée pour pouvoir manifester sa couleur. Mais sa pénétration nous semble suffisamment prouvée par les fèces colorées en rouge-brun, qui se détachaient du tissu vivant sous la forme de petits amas.

Ces premiers résultats de tentatives de coloration du

tissu vivant des Spongilles devront être rapprochés de ceux qu'on obtient dans les expériences relatives à la coloration des tissus vivants des infusoires, des hydres et des autres animaux plus ou moins élevés dans la série animale.

Maladies, mort, état cadavérique.

Maladies. Lorsqu'on connaît les divers degrés d'expansion vitale de la membrane extérieure et de la masse glutineuse sous-jacente qui caractérisent l'état de santé et de vigueur des Spongilles diversement colorées, depuis le blanc jusqu'au vert foncé, on peut constater que ces corps organisés ne sont exposés qu'à deux genres de maladie.

La première est une atonie générale qui se manifeste par la flaccidité de la membrane et par l'affaissement du tissu sous-jacent qui perd sa translucidité, et prend, de même que la membrane, une teinte de vert ou de blanc mat, selon que les individus offraient ces deux couleurs translucides pendant leur état de santé. Quand cette maladie se termine par la mort, ce qui arrive fréquemment, la substance du cadavre de ces Spongilles se désagrége rapidement, et il ne reste plus que la charpente spiculaire. Lorsque ce sont des individus spongillaires qui, après avoir produit des corps oviformes de première saison, meurent de cette maladie, leur cadavre spiculaire retient dans leur réseau les œufs qui sont destinés à se développer ultérieurement, soit sur place, soit au loin, lorsque la charpente

spiculaire se désagrége, et que les œufs qu'elle contenait sont entraînés par le courant.

Le deuxième genre de maladie des Spongilles est leur atrophie graduelle, qui se produit sous deux modes, ordinairement après la reproduction par gemmes ou par œufs.

Dans le premier de ces deux modes, l'atrophie est produite par la raréfaction graduelle du tissu des Spongilles mères qui se sont multipliées par gemmes ou par œufs de première saison.

C'est, au contraire, par un raccornissement graduel et par la transformation du tissu vivant en une seule substance glutino-cornée qu'est produit le deuxième mode d'atrophie auquel succombent les Spongilles mères qui se propagent par des corps oviformes d'arrière-saison. C'est cette substance cornée qui les agglutine si solidement entre eux, ainsi que nous l'avons dit.

A ce que nous venons de dire sur les maladies naturelles des Spongilles, il faut joindre les mêmes états pathologiques qui sont produits par des végétaux et des animaux microscopiques qui, venant à pulluler d'abord prodigieusement à leur surface, finissent par envahir leur intérieur, et à les détruire très-rapidement. (Voy. l'explic. des figures S^1, S^2, S^3, S^4, S^5, Pl. 3.)

Les divers aspects maladifs et cadavériques des Spongilles sont représentés dans les figures S^a, S^b, S^c, S^d, Pl. 3. (Voy. l'explic.)

On peut aussi obtenir des cadavres de Spongilles mortes par dessiccation lente à l'ombre, ou prompte par l'exposition à la lumière solaire, ou plus prompte

encore par leur immersion dans des liquides conservateurs, et surtout dans l'alcool.

Les figures S^c, S^d, Pl. 3, représentent deux individus spongillaires tués par l'immersion dans l'esprit-de-vin, et ensuite desséchés.

La connaissance de ces divers aspects d'états cadavériques des Spongilles nous semble devoir être considérée comme un document applicable à tous les Spongiaires, et comme pouvant servir à déterminer la structure de ces corps organisés, dont la fossilisation est plus ou moins complète.

Monstruosités ou anomalies des Spongilles.

Lorsqu'on est parvenu à bien caractériser l'individualité isolée et distincte des Spongilles observées depuis la première apparition du corps reproducteur, duquel elles proviennent, jusqu'à leur état adulte et à leur mort, on connaît l'état normal de ces organismes individuels. Lorsqu'on sait en outre que les individus primitivement isolés sont très-susceptibles de se greffer les uns aux autres, et de se confondre, on constate cette tendance à la fusion des individualités, qui est si fréquente dans les Spongilles, et probablement dans tous les Spongiaires.

C'est cette fusion, cette greffe que nous avons vue présider à la formation des masses spongillaires, qu'on pourrait définir des monstruosités viables.

Les diverses figures des Planches 2 et 3 (voy. l'ex-

plication de ces planches) représentent toutes ces anomalies par fusion d'individus, 1° sortis du corps de leur mère, ou sortant des œufs; 2° déjà parvenus à leur état adolescent, ou même adulte.

Nous avons aussi considéré comme des monstruosités les variations très-grandes de la taille des œufs, les anomalies qui résultent de la fusion de deux ou de plusieurs œufs d'arrière-saison, et le nombre irrégulier des goulots ou orifices de ces œufs.

Nous avons fait figurer ces anomalies des Spongilles à l'état d'œufs, qui sont indiquées par les lettres B, B de la Pl. 3. (Voy. l'explication de cette planche.)

Nous considérons aussi comme un autre genre d'anomalie, qui s'observe quelquefois sur les individus spongillaires adultes, l'existence de deux ou trois prolongements de la membrane en tubes, dont un seul cependant est perforé, et fonctionne comme tube excréteur. (Voy. Pl. 3, fig. A, A.)

On ne peut enfin envisager, autrement que comme des anomalies de forme, les figures irrégulières sous lesquelles se présentent quelquefois les spicules siliceuses des Spongilles, dont les formes normales ont été étudiées par MM. Raspail, Turpin et Dujardin. Ce dernier zoologiste nous semble aussi être le premier qui ait vu et figuré les anomalies de spicules siliceuses de la Spongille. (V. Ann. sc. nat., 2e série, T. X. Zool. Pl. I, fig. 1.) Ayant pu confirmer nous-même l'exactitude de ses observations, nous avons dû ne pas les passer sous silence, afin de compléter notre exposé succinct des anomalies de ce corps organisé.

EXPLICATION DES PLANCHES

RELATIVES

AUX RECHERCHES SUR LA SPONGILLE OU ÉPONGE D'EAU DOUCE.

PLANCHE PREMIÈRE.

Les figures qu'elle renferme représentent les diverses sortes de corps reproducteurs de la Spongille et les premières phases de la vie des individus spongillaires isolés.

Les figures G', G'^a, G'^b, G'^1, $T^{G'}$ et *a, b, c, d* ont trait à la première sorte de corps reproducteurs que nous avons désignés sous le nom de gemmes et d'embryons gemmaires libres et ciliés.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5 du petit fond carré long noir sous G' sont les grandeurs naturelles d'un gemme d'embryon cilié, depuis son origine première, nº 1, jusqu'à son état embryonnaire parfait nº 5.

Les figures placées au-dessous de celles-ci et au-dessus des chiffres romains I, II, III, IV, V, sont les mêmes un peu grossies et vues à la loupe sur le deuxième fond noir.

Fig. G'^a représente un embryon cilié libre et vaguant à son état embryonnaire parfait et au moment où il va se séparer de la mère ; il est vu de profil au grossissement de 300 diamètres, afin de bien voir les cils au moyen desquels il se meut.

Fig. G'^b. Le même embryon vu en dessus moins grossi.

Fig. G'^1. Une feuille de ceratophyllum le long de laquelle on voit sept embryons ciliés libres, qui, après avoir vagué cinq à six jours, cherchent à se fixer sur elle.

Fig. $T^{G'}$. Un tube de verre rempli d'eau, le long des parois duquel se sont fixés trois embryons spongillaires qui ont passé à l'état de larve et qui se sont déjà déformés.

Fig. a b c. Trois embryons qui cherchent à se fixer sur une lame de verre. Ces embryons, placés chacun dans une goutte d'eau, sont observés au microscope composé au moment où ils perdent leur forme ellipsoïde et où ils étalent leurs expansions protéiformes pour se fixer. C'est à partir de ce moment qu'ils perdent leurs cils pour toujours.

Fig. a. L'un de ces trois embryons dont la petite extrémité est plus allongée, et vu sous le microscope avant qu'il étale ses expansions membraneuses.

Fig. d. Est un embryon cilié retenu malgré lui dans le réseau spiculaire du corps de sa mère, et étalant des prolongements pour se fixer sur le réseau spiculaire.

Les deux premières figures à gauche du grand carré noir, placées au-dessous des figures *a*, *b*, *c*, *d*, représentent un individu spongillaire provenant de l'un de ces gemmes d'embryons ciliés et libres. La petite figure est la grandeur naturelle de cet individu ; l'autre est le même individu grossi et vu de profil.

Les figures G'', G''^{a}, G''^{b}, G''^{2}, $T^{G''}$ et *e*, *f*, *g*, *h* sont relatives à la deuxième sorte de corps reproducteurs que nous avons considérés comme des gemmes d'embryons non ciliés et fixes, ou des caïeux.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5 du petit fond noir sous G'' sont les grandeurs naturelles de ces gemmes depuis leur première apparition à la vue simple n° 1, jusqu'à la taille des embryons non ciliés n° 5. Ces gemmes sont toujours sphéroïdes et non ellipsoïdes comme les précédents.

Les figures indiquées par les chiffres romains I, II, III, IV, V, représentent les memes gemmes peu grossis et vus à la loupe.

Fig. G''^{a} est un embryon gemmaire non cilié et fixe, observé sous le microscope composé au grossissement de 300 diamètres, pour

essayer de découvrir des cils vibratiles : il en est complétement dépourvu.

Fig. G''b. Le même embryon écrasé sous le compresseur, et montrant déjà un certain nombre de spicules siliceuses qui n'étaient pas visibles avant son écrasement.

Fig. G''². Une feuille de ceratophyllum recouverte par le cadavre spiculaire d'une Spongille qui, avant de mourir complétement, pousse cinq gemmes d'embryons non ciliés et fixes.

Fig. TG''. Tube de verre plein d'eau contenant trois embryons non ciliés qui se sont fixés sur ses parois, et se montrent sous le même aspect que ceux contenus dans la figure TG'.

Fig. *e*, *f*, *g*, *h*. Quatre embryons gemmaires non ciliés placés sur une lame de verre et observés sous le microscope composé. Ceux-ci étalent leur tissu, et se déforment plus lentement que les embryons ciliés libres.

Les deux figures du grand fond carré noir, placées au-dessous de *e*, *f*, *g*, *h*, représentent, l'une, la grandeur naturelle, l'autre, le grossissement d'un individu spongillaire provenant de cette deuxième sorte de corps reproducteur, c'est-à-dire de gemmes d'embryons non ciliés et fixes.

Les figures OE', OE'a, OE'b, OE'ı, Tœ' et *i*, *k*, *l*, *m* ont trait à une troisième sorte de corps reproducteurs que nous avons nommés corps oviformes ou œufs de première saison.

Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5 de OE' désignent les figures qui expriment la série des grandeurs naturelles de cette première sorte d'œufs, depuis leur première apparition à la vue simple n° 1, jusqu'à leur état parfait d'œuf n° 5.

Fig. I, II, III, IV, V. Les mêmes vus à un faible grossissement.

Fig. OE'a représente un corps oviforme de première saison à son état parfait d'œuf et vu sous le microscope sous le grossissement de 300 diamètres, pour constater les points nombreux de sa coque, et reconnaître comment la substance embryonnaire qu'il contient en sort par un orifice inférieur (ce qui est l'état normal),

et quelquefois en même temps, et exceptionnellement, par un, deux ou trois petits orifices latéraux. On voit de plus, en haut de cet œuf, un ombilic blanchâtre qui nous paraît être l'analogue d'un goulot que nous observerons dans ces corps oviformes de la deuxième sorte *œ″a*. Cette sorte d'œuf est toujours de couleur jaune et semble criblée de trous.

Fig. OE′b. La moitié d'une coque de corps oviforme de première saison vue par sa face interne ponctuée comme sa face externe, et observée sous le microscope, pour voir la structure de cette coque sur la tranche de section, et le côté interne de l'ombilic plus ou moins visible à sa face externe.

Fig. OE′1. Feuille de ceratophyllum portant une Spongille qui a produit huit corps oviformes de première saison.

Fig. Tœ′. Tube de verre plein d'eau, dans lequel on a placé deux corps oviformes de première saison, dont la substance embryonnaire qui en est sortie s'est fixée aux parois de ce tube.

Fig. i, k, l, m. Quatre œufs de première saison placés sur une lame de verre pour les observer sous le microscope composé, pendant qu'ils font sortir de leur coque leur substance embryonnaire.

Les deux figures placées dans le grand fond carré noir sous *i, k, l, m,* représentent de même, l'une (la petite), la grandeur naturelle, l'autre, une vue grossie d'un individu spongillaire provenant de la substance embryonnaire sortie de la coque d'un œuf de première saison.

Les figures OE″, OE″a, OE″b, OE″2, Tœ″ et *n, o, p, q, r* sont relatives à une quatrième sorte de corps reproducteurs que nous avons dû considérer comme des corps oviformes ou œufs d'arrière-saison.

Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6 désignent les figures placées sous OE″ et dans un petit carré long noir qui représentent la série des grandeurs naturelles d'un œuf d'arrière-saison, depuis le n° 1, moment de sa première apparition à la vue simple, jusqu'à l'état parfait de cet œuf n° 6.

Les figures I, II, III, IV, V, VI, sont les mêmes œufs observés

à un faible grossissement; elles sont placées au-dessous des figures précédentes dans le deuxième fond noir correspondant.

Fig. œ″ᵃ est un corps oviforme ou œuf d'arrière-saison, non criblé, de couleur rouge marron, pourvu d'un goulot, et observé sous le microscope composé au grossissement de 300 diamètres, pendant que la substance embryonnaire qui sort de son goulot s'épanche à l'extérieur.

Fig. œ″ᵇ. Moitié d'une coque d'œuf d'arrière-saison, également vue par la face interne, étudiée sous le microscope composé (grossissement de 300 diamètres), pour constater la structure de cette coque, l'aspect lisse et parsemé de points plus petits de sa face externe, et l'orifice inférieur ou interne du goulot.

On peut reconnaître sur la tranche de section de cette coque, qu'elle se compose de trois membranes ou couches, l'une interne ponctuée, l'autre moyenne et d'un aspect fibrilleux, et la troisième externe, d'apparence tomenteuse.

On ne voit que la couche interne et la moyenne dans la coque de l'œuf de première saison (v. fig. OE′ᵇ). L'aspect fibrilleux est l'indice des canalicules qui constituent cette coque de cette première sorte d'œuf qui semble criblée de trous ou parsemée de points à sa périphérie externe et à la surface de sa cavité.

Fig. œ″² est une feuille de ceratophyllum sur laquelle était fixée une Spongille qui a produit des œufs d'arrière-saison. Ces œufs sont ordinairement plus nombreux et plus serrés contre la surface du corps fluviatile auquel adhère la Spongille mère.

Fig. T″ pour Tœ″. Un tube de verre plein d'eau, dans lequel on place d'abord horizontalement quelques œufs d'arrière-saison, de manière à ce que leur goulot soit libre et non adhérent aux parois, afin de pouvoir les étudier à la loupe pendant que leur substance embryonnaire sort de leur coque.

Fig. *n*, *o*, *p*, *q*, *r* sont des œufs d'arrière-saison placés sous une lame de verre pour les étudier sous le microscope composé.

n, *o* sont deux œufs à l'état normal, dont l'un, *o*, fait sortir sa substance embryonnaire. *p* est un autre œuf en partie vide dont nous avons brisé la coque sous le compresseur, et dans la substance embryonnaire duquel nous avons trouvé des spicules siliceuses courtes.

Fig. q est un œuf d'arrière-saison décoloré, aplati par le dessèchement et vu de profil.

Fig. r. Le même, vu par la face du côté du goulot.

Les deux figures placées sous la série des figures *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, dans le fond carré noir, représentent un individu spongillaire provenant de la substance embryonnaire sortie des œufs d'arrière-saison. De ces deux figures, la petite est la grandeur naturelle de cet individu ; l'autre le montre grossi et fixé sur une feuille de ceratophyllum au-dessus de sa coque.

Les figures α, β, γ ont trait à l'étude microscopique des grands globules qui constituent la substance embryonnaire qu'on voit sortir des coques des œufs de première et d'arrière-saison.

Fig. α est un de ces grands globules pris sur un œuf non mûr, c'est-à-dire avant le travail embryonnaire, contenant un petit nombre de globulins. On l'a fait crever sous le compresseur pour voir si ces globulins sont des individus sporulaires, dont les globules seraient les sporanges; le contenu de ce grand globule est aqueux et plus ou moins globulineux.

Fig. β est un grand globule extrait d'un œuf lorsque l'évolution embryonnaire a commencé. Les globulins y sont plus nombreux, et la substance de ce globule et de son contenu commence à devenir glutineuse.

Fig. γ représente un autre grand globule observé lorsque le travail embryonnaire est très-avancé et presque sur sa fin; son contenu est très-globulineux et glutineux.

Il résulte de cette nature glutineuse des grands globules qui constituent les embryons provenant des corps oviformes de Spon-

gilles, qu'ils restent toujours agglutinés les uns aux autres, et qu'on ne peut les considérer que comme les éléments du tissu de nouveaux individus spongillaires.

Nous avons déjà dit en détail que les six figures dont la série est placée sur le fond carré noir dans la direction des chiffres 1, 1, représentent les nouveaux individus spongillaires provenant des quatre premières sortes de corps reproducteurs dont nous venons d'expliquer les figures placées au-dessus du grand fond carré noir de cette planche. Il ne nous reste plus qu'à expliquer les autres figures de ce grand fond carré noir.

La série des trois figures placées dans la direction des chiffres 2, 2, est relative aux métamorphoses d'un jeune individu spongillaire.

Fig. 2. A gauche du lecteur, est la forme hémisphéroïde surmontée d'un mamelon unique qui commence à proéminer. Cet individu, ainsi que les deux suivants, sont figurés vus de profil.

Fig. 2. A droite du lecteur, est la même forme hémisphéroïde dont le mamelon saille davantage.

La figure intermédiaire aux précédentes est la forme définitive d'un jeune individu spongillaire qui n'a encore qu'un diamètre de 2 ou 3 millimètres, et qui est représenté vu grossi au microscope composé, de même que les deux précédents. Nous avons toujours choisi de préférence les individus fixés sur des feuilles de ceratophyllum, comme plus favorables à l'observation microscopique.

La série des trois figures disposées dans le fond noir, dans la direction des chiffres 3,3, a trait à des individus spongillaires, qui, provenant de gemmes d'embryons ciliés et libres, se sont fixés sur des lames de verre, ce qui a permis de les porter sous le microscope composé.

La figure 3, à gauche du lecteur, est celle d'un individu qui, avant de revêtir les formes successives indiquées ci-dessus, s'est déformé en étalant sur le verre trois prolongements de la

substance glutineuse amorphe de son tissu, ce qui lui donne une forme triangulaire à angles mousses.

La figure qui suit, et qui se trouve au milieu des trois figures 3, 3, représente un autre individu qui, au lieu de revêtir les formes normales de la série 2, 2, s'est étalé en un plus grand nombre d'expansions et même de prolongements rhyzopodiques de la substance glutineuse amorphe de son tissu. On voit autour de cette figure cinq parcelles ou petits fragments de cette substance glutineuse amorphe qui se sont détachés des expansions ou prolongements protéiformes de cet individu spongillaire.

La série des cinq figures placées au-dessous de cet individu très-déformé, et entre les figures 4′ et 4″, exprime les divers aspects ou formes changeantes à chaque instant et très-irrégulières, sous lesquelles se présentent les fragments de substance glutineuse détachés de l'individu très-déformé. Parmi ce groupe de fragments protéiformes, le troisième, ou celui du milieu, placé au-dessus du chiffre 5, offre jusqu'à dix expansions de substance glutineuse, et l'on voit déjà dans sa partie centrale les lacuoles qui indiquent le travail nutritif qui s'opérait en lui. Ces lacuoles centrales se voient aussi dans les autres fragments placés de chaque côté de la figure 5.

La figure 3, à droite du lecteur, est vue en-dessus, son tube ou mamelon percé étant dirigé en bas et un peu à gauche du lecteur. C'est celle d'un individu spongillaire qui, tout en subissant les métamorphoses indiquées par la série des figures 2, 2, s'est étalé en lobes nombreux, dont deux sont devenus des expansions protéiformes, dans lesquelles le travail nutritif lacuolaire est parvenu à produire la substance charnue glutineuse et globulaire qui forme la masse centrale du tissu des individus spongillaires.

Nous nous sommes attaché à mettre en saillie, dans la série des figures 2, 2, 3, 3 et 5, la membrane transparente qui forme la périphérie des Spongilles, et qui est séparée de la masse blanche du tissu par l'eau absorbée qui la distend et sort par l'orifice du mamelon plus ou moins prolongé en tube.

On pourrait considérer les fragments protéiformes de substance

glutineuse des spongilles comme des sortes de boutures fournies par ces très-jeunes individus dans toute la vigueur de leur croissance.

Les figures 4′ et 4″ du fond carré noir ont trait à la scissiparité naturelle (4′) et à la scissiparité expérimentale des Spongilles (4″).

Fig. 4′ est un segment de vase en verre plein d'eau et renfermant un individu spongillaire *a′* de grandeur naturelle, qui commence à se diviser naturellement en deux portions en *b′*, et qui a fini de se couper (en *c′*) en deux moitiés, dont l'une a recouvré son tube. — Fig. 4″ est un autre segment de vase en verre plein d'eau et contenant un individn spongillaire de grandeur naturelle, que nous avons coupé en trois morceaux qui ont continué de vivre, et dont deux ont recouvré leur tube dont ils étaient dépourvus. *a″* est cet individu entier; *b″*, *c″*, *d″* sont les trois fragments qui se sont rédintégrés.

PLANCHE DEUXIÈME.

Les figures qu'elle contient ont trait 1° à la série complète des phases de la vie des individus spongillaires isolés; 2° à l'origine de jeunes masses spongillaires; et 3° à l'anatomie et à la physiologie de la Spongille.

Les plus petits points blancs de plusieurs figures (fig. $S^{g'}$, $S^{g''b}$, $S^{œ'1}$, $S^{œ''1}$) indiquent l'origine ou la première apparition des corps reproducteurs, gemmes et corps oviformes, dont le développement les fait arriver à l'état de gemmes et d'œufs parfaits.

Les mêmes figures servent aussi à exprimer le développement embryonnaire de ces deux premières sortes de corps reproducteurs. Les remarques que nous aurons à faire au sujet des individus provenant de boutures, prouveront que l'expérience ne permet point encore de se prononcer définitivement sur les degrés de possibilité de leur développement embryonnaire et subséquent.

La figure T^c, T^c représente une tige de ceratophyllum sur laquelle sont fixés des individus spongillaires isolés et provenant de gemmes d'embryons ciliés et libres. Les chiffres arabes 1, 1, 1, etc.

indiquent une douzaine de ces individus très-jeunes déjà pourvus de leur tube transparent et dont la taille est d'environ un à deux millimètres. Les chiffres 2, 2, 3, 3 désignent ceux qui sont un peu plus grands ; enfin, la série des chiffres romains I, II, III, IV, V comprend cinq individus de diverses grandeurs normales qui sont arrivés à l'âge où ils peuvent se reproduire par gemmes ou par œufs.

Les figures $S^{g'}$, $S^{g'2}$, $S^{g''}$, $S^{g''b}$ et G'^{a} sont relatives aux états gemmaire et embryonnaire des individus spongillaires isolés provenant de cette sorte de corps reproducteurs. Fig. $S^{g'}$, représente une Spongille adulte qui se reproduit par gemmes d'embryons ciliés.

Les très-petits points blancs sphériques de la figure $S^{g'}$ indiquent les gemmes naissants des futurs embryons ciliés qui deviendront libres et vagants. Les points blancs sphériques, un peu plus grands, figurent ces gemmes plus avancés et près de revêtir la forme embryonnaire.

La figure G'^{a} représente une aréole du tissu d'une Spongille mère. A la périphérie de cette aréole saillent trois corps, dont l'un encore sphérique indique le commencement de la forme embryonnaire ; le deuxième, un peu plus grand, est déjà ellipsoïde ; enfin, le troisième a acquis la taille et la forme embryonnaire parfaite de l'individu non encore isolé du tissu de la mère. Ces embryons sont vus à un faible grossissement.

Les lettres g', g' désignent dans la figure $S^{g'}$ les embryons ciliés qui sortent du corps de la mère par des orifices ou oscules cutanés de sa membrane enveloppante. L'un de ces embryons, indiqué par g'^{*}, sort par l'orifice du tube, ce qui est un cas exceptionnel.

Les points noirs plus ou moins grands de cette fig. Sg' sont la représentation des oscules sous-cutanés.

Fig. Sg'^{2} est un individu adulte spongillaire fixé sur un fragment de feuille morte, qui, épuisé par la reproduction par gemmes d'embryons ciliés, renfermait encore un certain nombre de ces embryons. Ceux-ci n'ayant pu parvenir à se séparer du corps de leur mère, se sont développés sur place dans les aréoles de la

charpente spiculaire de cette mère qui a semblé avoir ressuscité, quoique étant réellement morte d'épuisement.

Fig. Sg''^{b} est un très-beau spécimen d'individu spongillaire adulte, grossi quatre fois, qui s'est reproduit seulement par gemmes d'embryons non ciliés et fixes. Les corps sphériques blancs de diverses grandeurs représentent les gemmes et ces embryons se développant sur la charpente spiculaire de leur mère, au fur et à mesure que son tissu se raréfie et disparaît. Ce sont ces gemmes et ces embryons qui, en s'unissant et se confondant entre eux, forment les traînées de substance blanche qui circonscrivent les espaces dans lesquels se voient la charpente spiculaire de la mère et les folioles de la plante sur laquelle elle était fixée.

Fig. Sg'' est une feuille de ceratophyllum portant un individu spongillaire de couleur verte, mort, réduit à sa charpente spiculaire, duquel ont poussé, un peu avant sa mort, trois gemmes ou bourgeons d'embryons non ciliés et fixes. Nous avons vu les masses spongillaires vertes, se mourant, produire aussi des gemmes de cette deuxième sorte.

Les figures $S^{œ'1}$, $S^{œ'2}$ et $S^{œ'3}$ représentent, sous un grossissement de 5 à 6 diamètres, trois individus spongillaires qui se sont reproduits par des œufs de première saison, d'où sont sortis des embryons ovulaires de cette sorte, qui, se greffant entre eux, forment ainsi de jeunes masses spongillaires naissantes.

Fig. $S^{œ'1}$ est un fragment de tige de ceratophyllum, portant un individu dont la moitié supérieure, encore vivante, produit des corps oviformes jaunes, non encore à leur état parfait d'œuf, tandis que la moitié inférieure, réduite à la charpente spiculaire par l'épuisement du tissu vivant, offre à découvert des corps oviformes ou œufs à leur état parfait.

Fig. $S^{œ'2}$ est un autre individu entièrement réduit par l'épuisement à sa charpente spiculaire, dont la moitié supérieure offre 16 corps oviformes jaunes arrivés à leur état parfait d'œuf, mais ne rejetant point encore leur substance embryonnaire.

Sur la moitié inférieure du cadavre spiculaire de cette Spongille on voit 12 œufs de première saison, qui de jaunes qu'ils étaient, sont devenus graduellement brun-verdâtre, pendant qu'il en sort en dessous de leur coque des amas amorphes de substance embryonnaire blanche et glutineuse.

Fig. $S^{\text{œ}'5}$ est une autre feuille de ceratophyllum sur laquelle était fixé un individu spongillaire, qui, ayant été également réduit à une charpente spiculaire par la mort de son tissu vivant au fur et à mesure qu'il se reproduisait par des corps oviformes jaunes, a paru avoir ressuscité. Cette apparence de résurrection était due à ce qu'une nouvelle substance blanche et glutineuse se formait au-dessous des corps oviformes jaunes, devenus brun-verdâtre. Cette nouvelle substance n'était réellement autre chose que l'amas général de tous les corps embryonnaires glutineux sortis de ces œufs. Ces œufs de première sorte sont ceux qu'on trouve le plus fréquemment, surtout dans les masses spongillaires. Ce sont ceux qui ont été décrits et figurés par MM. Raspail, Gervais et Turpin.

Les figures $S^{\text{œ}''1}$, $S^{\text{œ}''2}$, $S^{\text{œ}''3}$, $S^{\text{œ}''4}$, $S^{\text{œ}''5}$, $\text{œ}''^{1}$, $\text{œ}''^{2}$, $\text{œ}''^{3}$ ont trait à la série des phases de la vie des individus spongillaires qui proviennent d'œufs d'arrière-saison (grossissement de 5 à 6 diamètres.)

La figure $\text{œ}''^{1}$ est un segment de tige de myriaphyllum autour de laquelle était fixée une Spongille qui se reproduisait par corps oviformes d'arrière-saison. On voit autour de ce segment de tige un cercle de ces corps oviformes, les uns encore blancs, les autres déjà jaunes, et les troisièmes de couleur orangé-marron. Ces trois degrés de coloration indiquent les trois degrés de formation de ces œufs qui sont parvenus à leur état parfait lorsqu'ils sont le plus colorés, et en même temps pourvus de leur goulot; tous ces œufs sont vus de profil, et sont entourés de la substance blanche glutineuse et parsemée de spicules siliceuses de leur mère.

Fig. $S^{\text{œ}''1}$ est un fragment de tige de ceratophyllum autour de

laquelle était fixé un individu spongillaire qui se reproduisait par corps oviformes d'arrière-saison. Les corps sphériques, les uns blancs, les autres jaunes, et les troisièmes couleur marron, sont encore ces corps oviformes de divers âges non encore pourvus, ou déjà munis de leur tube ou goulot. Ces œufs sont ici vus en dessus, pour montrer un point blanc, indice de la surface circulaire blanche de la membrane qui bouche l'orifice inférieur du goulot.

Fig. $S^{œ''2}$ est un autre individu spongillaire également fixé sur une tige de ceratophyllum, qui s'est reproduit par des corps oviformes d'arrière-saison. Ces corps sont tous enveloppés par une membrane cornée parsemée de spicules siliceuses, qui résulte du desséchement de la substance charnue glutineuse de la mère après sa mort. Cette figure montre toutes les variations de grandeur ou taille de ces œufs tous parvenus à leur état parfait.

Fig. $œ''^2$ est un de ces œufs détaché de l'agglomération, vu en dessus et recouvert de la membrane cornée spiculifère qui les agglutine tous. — Fig. $œ''^3$ est le même œuf vu en dessous.

La série des figures $S^{œ''3}$, $S^{œ''4}$ et $S^{œ''5}$ représente la succession des aspects ou formes sous lesquelles se présentent les corps embryonnaires sortant au printemps des corps oviformes d'arrière-saison.

Fig. $S^{œ''3}$ montre l'état amorphe des corps embryonnaires sortant par le goulot de ces corps oviformes.

Fig. $S^{œ''4}$ est l'aspect d'un certain nombre de ces corps embryonnaires qui, après s'être agglutinés et confondus avec ceux qui les avoisinent, ne constituent plus qu'un seul individu plus grand et qui se réunissent bientôt avec d'autres individualités semblables. Cette figure montre que dans ces cas il y a fusion d'individus spongillaires naissants, c'est-à-dire passant de l'état embryonnaire à l'état d'être né ; c'est ce qui fait que le nombre des mamelons ou tubes de ces Spongilles est toujours beaucoup

inférieur au nombre des corps embryonnaires sortis des goulots des corps oviformes.

Fig. $S^{œ''3}$ est le troisième aspect sous lequel se présente une jeune masse spongillaire provenant de la fusion d'un grand nombre d'embryons sortis de corps oviformes d'arrière-saison. Elle montre l'irrégularité de longueur et de largeur des mamelons ou tubes, et la substance blanche charnue glutineuse qui recouvre et cache entièrement l'agglomération des corps oviformes d'arrière-saison placée au-dessous d'elle.

Les figures *t*, *t*, *t*, i^a, i^b, i^c sont relatives aux formes tissulaires de la substance charnue glutineuse blanche ou verte des Spongilles.

Fig. *t*, *t*, *t* est l'aspect sous lequel se présente cette substance écrasée sous le compresseur, au grossissement de 300 diamètres. Elle montre un amas de petits globules nageant dans un liquide aqueux, et entourant de grands globules remplis de globulins, dont le plus grand, placé au centre, offre deux expansions protéiformes d'une substance transparente parfaitement homogène.

Fig. i^a sont deux figures empruntées à M. Raspail (V. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, pl. 21, fig. 11 et 12), dont la plus petite est un lambeau du tissu d'une Spongille, et la seconde une figure idéale de l'un des prétendus polypes de la Spongille dont l'agglomération constituerait ce corps organisé animal.

Fig. i^b sont encore deux aspects de fragments du tissu animal d'une Spongille, décrits et figurés par M. Dujardin (V. pl. 3, fig. 19 *a,b* de son atlas des Zoophytes infusoires, suites à Buffon), comme étant les individus agglomérés pour constituer un seul individu composé.

Fig. i^c. Quatre aspects de fragments du tissu de la Spongille figurés par M. Turpin (V. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, séance du 3 septembre 1838) comme étant également les individus très-nombreux dont se compose une Spongille.

Les figures Sp', Sp'', Sp^a, Sp^b ont trait aux diverses formes normales des spicules siliceuses du tissu spongillaire.

Fig. Sp' est un faisceau de spicules siliceuses normales qui sont de dimensions à peu près égales. On les observe dans les Spongilles adultes.

Fig. Sp'' est un petit faisceau de ces spicules écrasé sous le compresseur, offrant des spicules grandes, et dans leur intervalle un certain nombre de plus petites. C'est ce qu'on voit dans les jeunes Spongilles, et souvent dans les Spongilles adultes de couleur verte.

Fig. Sp^a et Sp^b sont de MM. Dujardin (Sp^a *loc. cit.*) et Turpin (Sp^b *loc. cit.*). Ce sont également des spicules de forme normale, mais offrant de plus de petites saillies à leur périphérie.

Les figures Sp^1, Sp^2, G'^b et $œ''^4$ sont relatives à des expériences physiologiques.

Fig. Sp^1 représente une lame de verre dont le milieu est disposé en un bassin contenant de l'eau dans laquelle est placé un individu spongillaire. Les lignes ponctuées indiquent la direction du courant toujours sortant du tube de cet individu, et des remous de courant qu'il détermine.

Fig. Sp^2 est un autre bassin semblable, mais plus petit, renfermant de l'eau où se trouve placé un individu spongillaire qui avait absorbé de l'oxyde de fer dont les molécules forment, sous sa membrane, de petits amas rouges. Ces molécules ne se sont jamais incorporés avec la masse du tissu animal sous-jacent à la membrane. On voit à l'extérieur, et près de l'extrémité du tube, des parcelles et un petit amas d'oxyde de fer qui en est sorti avec les fèces.

Fig. G'^b est un troisième bassin renfermant dans l'eau des moitiés vivantes d'embryons ciliés libres de Spongilles pour les observer sous le microscope pendant qu'ils se greffent entre eux, ou lorsqu'ils tendent à former de nouveaux individus entiers plus petits.

Fig. $œ''^4$. Quatrième bassin semblable plein d'eau, dans lequel sont placés deux corps reproducteurs d'arrière-saison, écrasés pour en faire sortir, à l'époque de leur maturité, la substance

blanche embryonnaire amorphe et susceptible de former de nouveaux individus spongillaires.

La grande figure T^{sp}, T^{sp}, placée au milieu de cette planche, est idéale.

Elle représente une Spongille sur laquelle on a réuni les deux sortes de gemmes, les deux sortes d'œufs et toutes les particularités de structure déjà décrites dans les figures précédentes. Tous ces détails y sont indiqués par les mêmes lettres que nous avons déjà employées dans chacune de ces figures précédemment expliquées. Il faut y distinguer de plus les différentes ouvertures, lacunes intervallaires ou oscules qu'on voit ordinairement dans les Spongilles.

I′ est une grande lacune ou intervalle laissé par la substance spongillaire pendant son accroissement. Cet intervalle existe quelquefois dans toute l'épaisseur d'une Spongille.

i″, *i″* sont deux autres intervalles abandonnés par la substance spongillaire qui s'est raréfiée et a disparu. On y voit, à leur fond, des spicules siliceuses à nu, et quelquefois des gemmes caïeux.

Les grands points noirs de cette figure sont les oscules sous-cutanés désignés par la lettre O′, tandis que la lettre O″ signifie les oscules cutanés qui se forment au moment de la déhiscence ou déchirure de la membrane extérieure pour laisser sortir les embryons ciliés libres, dont quelques-uns seulement s'échappent par l'orifice du tube qui vomit les fèces *f*, *f*.

PLANCHE TROISIÈME.

Les figures de cette planche sont relatives 1° à la formation des masses spongillaires qui résultent de la fusion des individus; 2° à la diversité de leur origine, de leurs formes et de leurs couleurs; 3° à des études pathologiques et tératologiques.

Les figures 2 G′, 3 G′, 5 G′, 2 G″, 3 G″, 4 G″, 2 *œ*′, 3 *œ*′, 5 *œ*′, 2 *œ*″, 3 *œ*″, 5 *œ*″ représentent la tendance à la fusion par greffe de

deux, trois, quatre ou cinq embryons provenant des deux sortes de gemmes et des deux sortes d'œufs de Spongille.

Fig. 3^{s} est un grand individu spongillaire sur lequel se sont greffés deux autres individus plus jeunes qui finiront par se confondre avec lui.

Fig. 4^{s}. Quatre individus spongillaires de même âge se greffant et tendant à se confondre. Ils sont fixés, comme les précédents, sur une feuille de ceratophyllum.

Fig. S^{c}. Plusieurs individus, encore de même âge, fixés sur des filaments confervoïdes, se greffant et se confondant de même en une seule masse.

Fig. S^{p}. Plusieurs individus de même âge et de même taille fixés sur deux branches du polypier de la Frédéricelle (Bryozoaires infundibuliformes), tendant de même à se confondre en une seule masse spongillaire par la fusion de leur individualité primitivement isolée.

Fig. S^{v}. Figure idéale dans laquelle on a réuni des individus spongillaires provenant des deux sortes de gemmes et des deux sortes d'œufs qui peuvent éventuellement se développer et se confondre après s'être fixés sur un verticille de feuilles de ceratophyllum.

Fig. M^{1}, M^{2}, M^{3}, M^{4}, M^{5} sont les cinq principales formes des masses spongillaires blanches ou d'un blanc jaunâtre fixées sur les parois verticales ou sur les portes des écluses d'un canal ou sous les arches des ponts d'une rivière.

Fig. M^{6}, M^{7a}, M^{7b}, M^{8}, formes de masses spongillaires diversement colorées du blanc au vert et fixées sur les parois horizontales, ou plus ou moins verticales des parois des canaux et des étangs. — Fig. $M7^{b}$ est la même masse que $M7^{a}$; mais elle est coupée longitudinalement et transversalement pour montrer les œufs qu'elle contient.

Fig. M^{9a} est un très-bel échantillon de masse spongillaire offrant toutes les nuances du blanc au vert, et fixé sur des polypiers d'eau douce.

Fig. M^{9b} est la même, vue en dessous.

Fig. F''' est un fragment de masse spongillaire représenté au moment où son tissu se raréfie, se désagrége et laisse à nu les corps reproducteurs oviformes de première saison qui se sont formés dans toutes les parties de cette masse.

La série des figures S^1, S^2, S^3, S^4, S^5 exprime les principaux aspects des états pathologiques que nous avons observés sur les Spongilles.

Fig. S^1. Un individu spongillaire envahi et dévoré par des animaux microscopiques (monades).

Fig. S^2. Un fragment d'individu dont tout le tissu avait été également envahi par un végétal microscopique mucédiné.

Fig. S^3. Un troisième individu spongillaire dans la substance duquel on voit 1° des œufs jaunes d'une espèce d'Hydrachne; 2° un groupe de ces œufs dont le développement embryonnaire est assez avancé (ceux-ci sont noirs en partie); et 3° des microscopiques monadaires.

Fig. S^4. Un quatrième individu spongillaire contenant seulement des embryons d'Hydrachnes non encore sortis de leur œuf.

Fig. S^5. Un cinquième individu dont la substance charnue blanche, contenant des œufs jaunes d'Hydrachne, est en grande partie dévorée par de petits vers.

La série des figures S^a, S^b, S^c, S^d, S^e, S^f représente les divers aspects de l'état cadavérique des individus spongillaires.

Fig. S^a. Un cadavre de Spongille blanche dont la substance et le tube, devenus flasques, ne sont pas encore désagrégés.

Fig. S^b. Un deuxième cadavre de Spongille dont la substance est en partie désagrégée, et laissant voir les pointes des spicules siliceuses de son tissu.

Fig. S^e. Cadavre de Spongille dont toute la substance charnue a été détruite, et réduit à sa charpente spiculaire.

Fig. S^f. Deuxième cadavre de Spongille réduit à la charpente spi-

culaire, mais contenant, de plus que le précédent, des corps oviformes ou œufs.

Fig. S^c et S^d sont deux échantillons de Spongilles choisies en divers états de reproduction par gemmes ou par œufs, et tuées par leur immersion dans l'alcool, pour essayer de les conserver dans cet état.

La série des figures A, A, B, B, C, C a trait aux diverses anomalies ou monstruosités des Spongilles.

Fig. A, A est un individu spongillaire offrant, outre son tube, un très-long mamelon tubuliforme qui se perce quelquefois.

La série des figures B, B, exprime les anomalies de taille et de forme, et les variétés de nombre des orifices ou goulots des corps oviformes ordinairement sphériques.

Fig. 1. Minimum de la taille des corps oviformes.

Fig. 2, medium, et *fig.* 3, maximum de la taille de ces corps oviformes de première ou d'arrière-saison.

Les figures *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k* montrent les anomalies de formes et de nombre de goulots des œufs de Spongilles qui sont normalement sphériques et à un seul orifice ou goulot. Au-dessus des figures *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, sont les grandeurs naturelles des œufs figurés et n'ayant qu'un seul orifice ou deux. Le nombre de ces orifices ou goulots varie de 3 à 7 dans les figures d'œufs grossis *g*, *h*, *i*, *j*, *k*.

La série des figures *C*, *C* représente les diverses formes anormales des spicules siliceuses des Spongilles.

CONSIDÉRATIONS POSTLIMINAIRES.

Ayant fait connaître les motifs qui nous ont déterminé à publier, sous forme de mémoires, nos recherches sur les divers modes de reproduction et sur le développement complet de l'Hydre et de l'Éponge d'eau douce, ayant joint à ces mémoires des notions sur leurs maladies, leurs monstruosités, etc., nous avons dû, avant d'aborder l'exposé de ces recherches, essayer de faire sentir l'importance d'un certain nombre de questions dont l'étude préliminaire nous a semblé devoir servir à préparer l'esprit d'un observateur, de manière à le tenir en garde contre un grand nombre d'erreurs. Ces considérations préliminaires, tout en montrant la direction spéciale suivant laquelle nos recherches avaient dû être faites, devaient encore renfermer la justification des principes qui, dans l'état actuel des sciences naturelles, nous ont semblé devoir fournir le point de départ des études sérieuses que réclame le progrès de ces sciences, et surtout de la zoologie et de la botanique. De ces principes bien justifiés découlait naturellement la meilleure méthode à suivre pour arriver au but qu'on a en vue. Ce but est complexe, même lorsqu'il comprend la connaissance d'un seul corps organisé étudié en lui-même, et en même temps celle de ses rapports avec tous les autres corps des deux grands règnes organiques, ce qui doit permettre de lui assigner un rang d'ordre parmi ses semblables. La méthode à suivre pour tenter d'approcher de ce but et pour s'exercer à l'atteindre, devait donc

être la marche historique du développement complet d'un être. Nous savons quel est cet ordre que nous croyons avoir suffisamment caractérisé. Nous sommes convaincu que le seul principe, qui, toujours employé et appliqué avec prudence, puisse et doive nous prémunir constamment contre l'erreur et nous mener droit au but, est celui de la finalité des êtres créés. Nous savons enfin que la finalité de ces êtres, considérés comme des individus spécifiques ou non spécifiques, est manifestée par la série des formes successives qu'ils revêtent depuis leur origine jusqu'au dernier terme de leur existence, et que leur forme en général peut et doit être interprétée comme pouvant révéler leur constitution intérieure et les conditions extérieures de leur existence. L'expérience et la pratique des études en histoire naturelle tendent donc toujours à confirmer de plus en plus ce dernier aphorisme relatif à l'importance de la forme. Mais il convient de ne pas se faire illusion à cet égard, et même il faut s'empresser de faire remarquer que, dans ce qu'elle a pu faire dans cette direction, la science nous semble n'avoir eu recours jusqu'à présent qu'à des procédés empiriques, et que les résultats qu'on a obtenus n'ont point encore été généralisés autant qu'il serait possible de le faire.

Sans nul doute il a bien fallu, il faudra toujours que l'observation des mœurs des animaux fasse d'abord connaître les relations des conditions extérieures de l'existence avec des formes plus ou moins aquatiles, terrestres ou aériennes, et adaptées à la sphère d'activité, aux divers genres de nourriture et de reproduction des êtres vivants. Sans nul doute encore, il a bien fallu et il faudra toujours qu'on recoure aux procédés empiriques de l'anatomie pour constater les principaux détails de l'organisation intérieure que cachent les enveloppes dont les limites donnent la forme extérieure.

On peut dire à ce sujet que les études pratiques de l'anatomie comparée des adultes fournissent à la classification des animaux un assez grand nombre de données, que les zoologistes ne manquent pas d'énumérer en même temps qu'ils donnent les caractères extérieurs, et en faisant remarquer la concordance de ces derniers caractères avec ceux tirés de la structure intérieure des organismes.

Il est évident que le recours aux procédés anatomiques est toujours indispensable lorsque l'enveloppe ou la peau des animaux, non ou diversement colorée, est opaque ou translucide, et ne peut être rendue transparente par aucun procédé connu. Mais il n'en est pas de même lorsque cette enveloppe ou la pellicule qui, dans les organismes inférieurs en tient lieu, est naturellement transparente ou peut être rendue telle au moyen de procédés dont l'expérience a prouvé l'efficacité. On peut alors constater que la transparence naturelle ou expérimentale des animaux facilite considérablement l'étude de l'organisation intérieure, et même plus ou moins intime, qui cesse alors d'être voilée par l'enveloppe; on peut alors obtenir plus promptement la notion empirique du rapport des formes extérieures avec le fond de l'organisation et avec les conditions extérieures de son existence. Il est donc important, dans l'étude de la forme des animaux et de celle des végétaux, d'avoir égard à l'opacité, à la translucidité et à la transparence de l'enveloppe et des organes sous-jacents, et de savoir au besoin employer les procédés de coloration, qui rendent bien plus évidents les phénomènes qu'on a besoin de démontrer. Il est donc très-nécessaire de rattacher à l'étude de la corrélation des formes extérieures avec les formes et l'organisation intérieures, celle des degrés de transparence et de coloration naturelles ou obtenues expérimentalement. Mais cela ne suffit pas. Il est un point encore très-important

sur lequel M. Dujardin nous semble avoir fourni, le premier, des données précieuses auxquelles on n'a pas assez fait attention. Ce point est relatif à la question des limites de grandeur ou de la taille des organes spéciaux, dont on a cru devoir admettre l'existence chez les infusoires homogènes. C'est pourquoi nous devrons nous y arrêter bientôt, après une appréciation de la grandeur ou de la taille des animaux en général.

Tous les zoologistes savent combien la taille des individus animaux ou des végétaux est peu susceptible de fournir de bons caractères en zoologie ou en phytologie, puisque des animaux ou des végétaux de même famille, de même genre et de même espèce, peuvent offrir sous ce rapport des différences très-grandes. Sans nul doute, la taille extérieure d'un corps organisé animal, est en rapport avec les dimensions et le volume des divers organes intérieurs chez les animaux plus ou moins élevés dans la série. Mais lorsque l'organisation, de plus en plus simplifiée, est devenue homogène et ne consiste plus, du moins en apparence, qu'en un seul tissu mou et globulineux plus ou moins transparent, susceptible ou non de recevoir dans son intérieur de l'eau et des molécules colorantes visibles, et y formant des lacuoles (1)

(1) Nous désignons sous ce nom, dérivé de *lacus*, lac, les petits espaces ou lacunes sphériques remplis d'eau endosmosée lentement, ou poussée vivement dans l'intérieur du tissu homogène des organismes animaux très-inférieurs au moyen de leurs cils vibratiles. Il nous paraît préférable à celui de *vacuoles*, qui signifie les petits espaces complétement vides et ne contenant ni liquides ni gaz. Nous pensons que les mots *cellules* et *globules* doivent être réservés pour désigner les formes élémentaires des tissus et des fluides vivants des corps organisés. Les lacuoles ne sont autre chose que des lacunes digestives temporaires.

qui ne sont point permanentes, faut-il dans ce cas prendre ces formes intérieures lacuolaires pour de véritables organes digestifs, et regarder d'autres cellules ou des points colorés, soit comme des organes sexuels, soit comme des yeux? Il nous semble à cet égard, qu'à moins d'avoir bien constaté la permanence et la constance de ces prétendus organes digestifs ou sexuels, et qu'avant d'avoir vu s'accomplir sous ses propres yeux les fonctions qu'on leur attribue, on ne peut se croire autorisé à prendre ces lacuoles ou ces cellules du tissu homogène des infusoires pour de véritables organes, semblables à ceux des animaux supérieurs. Les remarques que nous venons de faire au sujet de prétendus organes digestifs ou sexuels, gratuitement ou prématurément admis dans les organismes animaux très-inférieurs, s'appliquent également à l'hypothèse de l'existence d'un système nerveux et d'un système musculaire, chez ces animaux. Cette hypothèse de l'existence d'un système nerveux et d'un système musculaire nous paraît encore plus gratuite que celle de l'existence d'organes digestifs et sexuels permanents chez les infusoires homogènes. Nous verrons bientôt sur quoi nous nous fondons pour combattre ces deux hypothèses.

Disons d'abord que si réellement la taille des individualités plus ou moins distinctes dans le règne animal ne fournit point de caractères propres à différencier les espèces et les autres groupes, depuis le genre jusqu'aux classes, on peut cependant accepter, comme les zoologistes l'ont très-bien démontré, que c'est en général dans les types les plus élevés de l'animalité qu'on trouve le maximum de la taille des animaux, et que ce serait encore en général dans les types les plus infimes du règne animal que se trouvent également les individualités spécifiques qui offrent le minimum de la taille individuelle.

Il y aura lieu de rechercher également, à l'égard des espèces sociales, si ces associations d'individualités spécifiques plus ou moins distinctes offrent une taille limitée ou illimitée. Nous devons nous borner à en faire la remarque, parce que la taille de ces associations ou socialités doit être subordonnée à la forme et au degré d'organisation, de reproduction gemmipare et de viabilité des individus qui les constituent.

La question des limites assignées à la taille et aux formes des individualités spécifiques et aux socialités des espèces animales étant posée et jugée susceptible de solutions, les unes en partie faites, les autres non encore obtenues, il semble tout naturel de s'enquérir de la question de la taille des parties qui entrent dans la constitution des individus. Nous croyons devoir nous abstenir de parler ici directement des individualités végétales et de leurs parties constitutives, à cause du dissentiment à cet égard des botanistes les plus recommandables de notre époque. Et si nous ne nous faisons point illusion dans nos recherches sur l'individualité, sur la dividualité ou divisibilité en parties d'organismes animaux, il se pourrait que les solutions que nous cherchons en ce moment aidassent les phytologistes à s'entendre sur les questions importantes qui les divisent encore.

Revenons maintenant à la taille, ou à la grandeur absolue ou relative des parties ou des organes des animaux. Il est d'abord évident qu'elle est en général proportionnelle à la taille des individus, et souvent au degré de la fonction que ces parties doivent remplir dans des circonstances déterminées. Il est encore certain qu'on ne trouve plus que des vestiges de certains organes, lorsque l'organisation, se simplifiant de plus en plus, se dégrade réellement, mais relativement. Il est de fait encore, et les zootomistes l'ont déjà bien constaté, que cette dégradation progressive de l'organisation

animale produit graduellement la disparition complète des organes des sens, de ceux de la voix, de ceux de l'innervation et des appareils de la nutrition et de la reproduction, en sorte qu'avant d'être arrivé aux organismes animaux les plus infimes de tout le règne animal, on trouve des espèces qui, n'ayant plus de sens spéciaux, se nourrissent et se reproduisent même avec plus de force nutritive et générative, sans offrir cependant des organes spéciaux de digestion, de respiration, ni même de génération. Ce fait est assez généralement connu, et c'est déjà dans les derniers groupes génériques de la classe des vers parenchymateux, et par conséquent du grand type des animaux articulés extérieurement, qu'on le voit s'effectuer et s'accomplir de la manière la plus évidente. Pourtant, les dernières espèces de ce grand type de l'animalité se nourrissent et se reproduisent par des œufs, quelques-unes par des gemmes, et peut-être par scissiparité. Ces dernières espèces sont bien loin d'être toutes microscopiques, et on serait bien embarrassé cependant de découvrir, dans leur tissu parenchymateux et homogène, les moindres vestiges d'organes digestifs, reproducteurs et de système nerveux. Nous ne croyons pas du moins qu'aucun zootomiste soit parvenu à démontrer l'existence de ces organes spéciaux dans tous les entozoaires, considérés comme dépourvus d'intestin, de système nerveux et de sexes, et sans cesser pourtant d'être de véritables animaux qui sentent, se meuvent, se nourrissent par imbibition et se reproduisent par de véritables œufs. Pourquoi donc n'en serait-il pas de même dans tous les infusoires ou microzoaires homogènes, chez lesquels un seul tissu animal semble suffire à toutes les manifestations de ce degré très-inférieur de l'animalité ?

D'ailleurs, dans le groupe des vers parenchymateux sans sexes, et dans tous les infusoires homogènes et asymétriques,

si l'on se laisse aller à considérer des lacuoles et des cellules comme des organes spéciaux de digestion et de reproduction, on est dans l'obligation de le démontrer expérimentalement, en ayant bien soin 1° de ne pas confondre l'imbibition et une pénétration de particules colorantes dans un tissu mou et homogène, avec une véritable déglutition qui exige des organes digestifs spéciaux permanents bien déterminés, et 2° en ne se hâtant pas de prendre des lacuoles pour des organes nerveux, pour des ovaires ou des testicules, et des fragments de tissu homogène pour des œufs. Mais en outre de cette mise en garde contre une précipitation toujours nuisible et intempestive, ne doit-on pas prendre en grande considération la question des limites assignées à la taille des organes spéciaux, surtout dans les animaux les plus petits? Cette question nous semble devoir acquérir, dans l'état actuel des recherches sur les organismes animaux inférieurs, une très-grande importance, et M. Dujardin qui, le premier, l'a posée, nous semble l'avoir résolue, d'abord au moyen d'arguments très-logiques (1), et ensuite

(1) Voici ses arguments contre l'existence d'organes spéciaux de digestion et de génération chez les infusoires homogènes :

« La divisibilité indéfinie de la matière, en supposant que ce fût réellement une loi de la nature, ce que d'ailleurs paraissent contredire une foule de phénomènes physiques ou chimiques, ne suffirait pas pour prouver la possibilité d'une organisation très-complexe au delà d'une certaine limite de grandeur; car on sait que beaucoup de phénomènes physiques ou dynamiques sont considérablement influencés ou même supprimés par des actions moléculaires, quand les corps ou les espaces qui les séparent ont des dimensions trop petites : ainsi, par exemple, le liquide cesse de s'écouler, même sous une forte pression, dans un tube capillaire dont le calibre est suffisamment petit. Dans les animaux dont le

en recourant à des observations directes et à des expériences concluantes (1).

Nos observations et nos expériences sur l'Hydre et sur l'éponge d'eau douce nous ont conduit à reconnaître et à constater, comme lui, que les éléments de l'organisation animale ont une limite absolue de grandeur et de petitesse, et en outre que, lorsque l'organisation a atteint le dernier degré de simplification, elle ne consiste plus qu'en une seule substance molle, plastique, homogène, susceptible de se disposer en lames et en tractus charnus, de se lacuoliser

cœur est le plus puissant, les derniers vaisseaux capillaires ont au moins $\frac{1}{150}$ de millimètre de diamètre; voudrait-on donc supposer à des infusoires grands de $\frac{1}{10}$ de millimètre des vaisseaux de $\frac{1}{10000}$ de millimètre? mais la loi de la capillarité s'opposerait entièrement à une pareille supposition, dût-on même centupler le diamètre de ces vaisseaux. Il est donc bien plus conforme aux lois de la physique d'admettre que dans ces petits animaux les liquides pénètrent simplement par imbibition, comme il est plus conforme aux règles bien comprises de l'analogie de ne pas supposer que le type des organismes supérieurs se puisse reproduire dans les plus petits êtres, puisque nous voyons les éléments de ces organismes, les globules du sang, la fibre musculaire, les vaisseaux capillaires, au lieu de subir un décroissement progressif dans leurs dimensions chez des vertébrés de plus en plus petits, montrer à peu près les mêmes dimensions chez l'éléphant et la souris, comme chez les articulés nous voyons l'organisme se simplifier bien plutôt que ses éléments décroître de volume. » V. sur l'organisation des infusoires, thèse, p. 12 et 13.

(1) V. du même ouvrage du même auteur, les chapitres IV et V relatifs aux organes digestifs des infusoires, le chapitre VII qui a trait à la génération de ces animaux, et le chapitre VIII où il traite de leurs prétendus organes spéciaux de circulation, de respiration, de sensations et d'innervation, ainsi que le résumé.

et de devenir un tissu globulineux plus ou moins amorphe, qui se suffit à lui seul pour la nutrition et la reproduction par boutures, par gemmes et par œufs, et pour donner encore quelques indices de sensibilité et de motilité.

Cette détermination de ces globules, cellules ou lacuoles du tissu homogène des animaux les plus inférieurs qui ne devront jamais être pris pour des organes spéciaux de digestion, de génération, etc., nous semble suffisamment établie sur les faits qui démontrent la limite absolue de grandeur et de petitesse des parties des organismes du règne animal.

On a pu voir que, dans nos expériences sur la reproduction par boutures ou fragments d'Hydres et de Spongilles, nous avons essayé de déterminer la limite de petitesse au delà de laquelle une parcelle du tissu de ces animaux n'est plus susceptible de reproduire un nouvel individu. Cette détermination des limites de petitesse des boutures ou fragments reproducteurs de nouveaux individus, est évidemment un sujet de recherches en physiologie expérimentale comparée, qui devront être poursuivies à l'égard de tous les organismes animaux scissipares.

Il est certain que l'œuf de l'Hydre, qui est simple, primitivement amorphe et non encore sphérique, et que la bouture de forme très-irrégulière de cet animal, tendent à prendre graduellement et revêtent définitivement une forme animale réduite à celle d'un sac ou tube stomacal, entouré d'une couronne radiaire de bras ou tentacules. Pourtant ce zoophyte radié polypiairement n'offre, ainsi que nous le démontrerons amplement dans la partie anatomique et physiologique de nos recherches, n'offre, disons-nous, aucun vestige d'un système nerveux radiaire, et l'on serait, au premier abord, fondé à dire que dans ces cas la forme extérieure ne traduit pas le système nerveux.

Mais si on a égard à la transparence, à la minceur de l'enveloppe extérieure du polype et à la nature du tissu sous-jacent, qui est lui-même aréolaire, transparent et de nature blasteuse ou sarcodique, on ne tardera pas à reconnaître les caractères extérieurs qui indiquent le degré de simplification de ces organismes et l'absence du système nerveux. Il faut donc ici interpréter convenablement la forme radiaire, la transparence et l'homogénéité de ces organismes encore sensibles et motiles, quoique dépourvus de nerfs et de vrais muscles. Il faut encore bien constater que le tissu unique et fondamental de ces organismes animaux inférieurs est purement blasteux ou sarcodique, et n'a rien de commun avec le tissu cellulaire des animaux supérieurs, quoiqu'un assez grand nombre de zootomistes le confondent avec lui, en lui donnant le nom de *tissu muqueux*. Il importe enfin de faire remarquer ici que ce tissu blasteux de l'Hydre est d'une nature spécifique nettement circonscrite et bien déterminée, puisqu'un fragment tissulaire du polype d'eau douce revêt graduellement la forme spécifique de l'Hydre, en devenant un nouvel individu entier. Cette circonscription dans la nature spécifique de la substance blasteuse ou sarcodique d'un organisme inférieur se manifeste encore dans un fragment d'éponge d'eau douce, lorsque ce fragment, venant à croître et à constituer un nouvel individu spongillaire entier, ne revêt cependant aucune forme régulière; et cette déformation ou cette forme irrégulière est, dans la Spongille, et probablement dans tous les spongiaires, le résultat du caractère lentement motile et protéiforme du tissu blasteux de tout ce grand groupe d'animaux réellement amorphes.

On voit ainsi bien manifestement qu'alors même qu'une forme, c'est-à-dire une circonscription régulière dans l'espace, est complétement disparue, un être réellement animal, mais

d'une animalité très-infime, est encore nettement circonscrit dans sa nature spécifique et dans son degré d'individualité animale. Ainsi la tendance à la transparence et à l'homogénéité de texture animale, qui ne permettent presque plus de distinguer l'enveloppe d'un animal de son tissu sous-jacent, doit être considérée comme l'expression physiologique de la disparition graduelle de la plupart ou de tous les organes spéciaux intérieurs, puisqu'alors le tissu unique et général qui, à lui seul, représente les divers tissus spéciaux des organismes supérieurs, suffit pour l'accomplissement de fonctions animales réduites à leur plus simple expression. Mais il suffit que l'enveloppe soit à peine distincte du tissu sous-jacent des organismes animaux réellement homogènes ou parenchymateux, pour que le système nerveux soit complétement disparu, lors même que les organismes offrent encore des formes régulières, soit symétriques et articulées extérieurement (vers parenchymateux), soit radiées (Hydres).

En présentant ces réflexions à l'occasion de nos recherches sur l'Hydre, considérée comme type des polypiaires les plus simples, et sur la Spongille présentée comme type des spongiaires, nous sommes naturellement conduit à constater comme un fait, que l'organisme animal le plus infime est graduellement réduit à un seul tissu mou, blasteux, transparent, protéiforme, lentement motile et obscurément sensible, mais non encore complétement apathique. C'est donc au degré le plus infime de l'irritabilité de ce tissu lentement protéiforme des spongiaires qu'est due l'irrégularité très-grande de leurs formes, d'après laquelle M. de Blainville leur a donné, avec raison, le nom d'animaux amorphes, ou hétéromorphes, ou d'amorphozoaires ; et c'est à la mollesse plastique et glutineuse de ce tissu qu'est encore due la facilité avec laquelle les individus (du moins ceux de la

Spongille), venant à se greffer et à se confondre, il en résulte des masses dont la taille est illimitée et dont la forme est encore très-irrégulière.

Ainsi la tendance à l'irrégularité des formes et à la fusion des individus qui caractérisent la Spongille, aurait, d'après les résultats de nos recherches, sa raison physiologique dans la nature du tissu blasteux protéiforme de cette espèce du grand groupe des spongiaires. Notre détermination des corps reproducteurs, et de la forme caractéristique des individus isolés, et enfin de l'hétéromorphie des masses spongillaires, nous semble avoir préparé une voie plus large aux recherches que réclame impérieusement cette branche de la zoophytologie, sinon négligée, du moins encore très-peu étudiée de nos jours.

Nous avons constaté que le tissu protéiforme de la Spongille, quoique paraissant conserver son aspect embryonnaire, n'en est pas moins susceptible d'une altération sénile, qui est la conséquence naturelle de l'épuisement de la vitalité par l'effet de la reproduction par gemmes et surtout par œufs.

Les différents aspects sous lesquels se sont présentés les corps reproducteurs, les individus isolés et les masses spongillaires, ne nous ont point permis d'établir des caractères différentiels assez tranchés pour établir plusieurs espèces de Spongilles. Toutes celles que les auteurs ont proposées ne nous paraissent pas devoir être reconnues. Nous sommes porté à croire que ce ne sont pas même des variétés. Jusqu'à ce jour, nous ne pouvons les considérer que comme des variations. Mais pour nous prononcer définitivement sur ce point, il faut en appeler à des expériences que les circonstances ne nous ont point encore permis de poursuivre avec toute la persévérance qu'elles exigent.

Les observations sur l'Hydre et sur la Spongille, jointes à celles que nous avons faites précédemment sur plusieurs espèces de mollusques gastéropodes et sur l'anatomie comparée de la région abdominale des animaux vertébrés; enfin, l'ensemble de nos études sur l'histoire du développement complet des animaux comparés aux végétaux, nous ont conduit depuis plusieurs années à essayer d'appliquer les données de l'embryologie comparée à la classification suivante des animaux (1). Nous en donnons ici un simple aperçu, dans le but de marquer le rang qu'occupent dans la série animale les deux espèces dont nous avons étudié le développement complet.

TYPE SUMMUM DE L'ANIMALITÉ. HOMME.

TYPES INTERMÉDIAIRES A L'HOMME ET AUX SPONGIAIRES.

Ier TYPE. *Vertébrés. Animaux gastromphalés*, c'est-à-dire à ombilic ventral. Tous seulement ovipares.

Ier SOUS-TYPE. *Vertébrés aérobiens et allantoïdés. Aérovipares.*

1re *classe. Mammifères ou Pilifères* (Bl.). *Mammalia Pilosa* (L.). Tous vivipares.

1re *sous-classe.* M. Fœtipares, Monodelphes (Bl.) ou Placentaires (R. Owen).

2e *sous-classe.* M. Embryopares, Didelphes (Bl.).

3e *sous-classe.* M. Pulcinipares, Ornithodelphes (Bl.).

(1) Voy. nos recherches sur les marsupiaux dans le voyage de circumnavigation de *la Favorite*, 1839, et le programme de nos cours à l'Athénée royal de Paris. Paris, depuis 1840.

2e *classe.* Oiseaux, Pennifères (Bl.). *Aves Plumosæ* (L.)
Nidovipares.

3e *classe.* Reptiles, Scutifères (Bl.)......
Terrovipares.

IIe sous-type. *Vertébrés amphibiens*, *sub-allantoïdés* et *ambiovipares* (dorsipares et aquipares).

4e *classe.* *Reptiles nus*, Nudipellifères (Bl.)....................

} *Amphibia tunicata* (L.).

IIIe sous-type. *Vertébrés hydrobiens*, *anallantoïdés*, *aquovipares.*

5e *classe.* *Poissons*, Squammifères (Bl.). *Pisces squammosi* (L.).

IIe TYPE. *Sternébrés.* *Animaux notomphalés*, c'est-à-dire à ombilic dorsal ou nul. Articulés (Cuv.) Entomozoaires (Bl.). Tous ovipares. Les dernières espèces sont en outre Fissipares ou Gemmipares.

Ier sous-type. *Sternébrés aérobiens*, comprenant trois classes, savoir : les Hexapodes ou Insectes, les Adoctopodes ou Acarides, et les Octopodes ou Arachnides.

IIe sous-type. *Sternébrés hygrobiens.* Crustacés. Trois classes, savoir : les Décapodes ou Astaciens, les Hétéropodes ou Squilliens, et les Tétradécapodes ou Onisciens.

IIIe sous-type. *Sternébrés hétérobiens.* *Articulés vermiformes.* Trois classes, savoir : les Myriapodes, les Adapodes (1) et les Apodes (2).

(1) Tendant à n'avoir plus de pied. Ce groupe comprend les classes nommées par M. de Blainville Malentomopodes (Oscabrions)? Malacopodes (Péripates) et Chétopodes (Annélides).

(2) Ou vers sans pieds.

IIIe TYPE. *Hétérébrés. Animaux hétéromphalés*, c'est-à-dire à ombilic dorsal, ou ventral, ou nul. En général ovipares. Les dernières espèces sont en outre gemmipares et fissipares.

Ier SOUS-TYPE. *Hétérébrés hygrobiens, Mollusques. Malacozoaires* (Bl.). Trois classes : les *Céphaliens*, les *Céphalidiens* et les *Acéphaliens*.

IIe SOUS-TYPE. *Hétérébrés hydrobiens, Rayonnés actinozoaires* (Bl.). Trois classes, les *Echinodermaires*, les *Arachnodermaires* et les *Polypiaires*.

IIIe SOUS-TYPE. *Hétérébrés aplobiens, Infusoires microzoaires* (Bl.). Trois classes : les *Ciliaires*, les *Flagellaires*, les *Protéaires*.

TYPE INFIME DE L'ANIMALITÉ.

SPONGIAIRES ou Éponges.	*Éponges siliceuses, silicéponges.*	*Spongilles, Haléponges, Téthidées.*
	Éponges calcaires, calcéponges.	
	Éponges cornées, cératéponges.	

Cet essai sur la classification du règne animal, fondée sur ce que nous connaissons en l'état actuel à l'égard du développement complet des animaux, repose, 1° sur la considération des degrés de l'animalité depuis l'homme jusqu'aux spongiaires; 2° sur les notions acquises à l'égard des plans typiques de l'organisation animale, qui sont traduits à l'extérieur par les formes de l'enveloppe, par celles du système solide qui protége les organes les plus importants et surtout le système nerveux; 3° sur une application des principaux

résultats que fournissent l'étude comparée des formes des embryons, celle des modes de reproduction des animaux, des degrés de leur oviparité et enfin de l'ensemble des conditions qui sont en harmonie avec les lois générales de leur distribution géographique et de leurs mœurs.

Nous ne proposons cette classification que comme propre à favoriser l'étude du développement complet des animaux. Cette étude qui, dans notre manière de voir, doit embrasser l'ovologie, l'embryologie et la téléiologie comparées des animaux, c'est-à-dire leur histoire complète, est probablement la seule qui puisse faire sentir toute l'importance de la classification zoologique proposée par M. de Blainville, et qui permettra de la confirmer en la modifiant sur les principaux points qu'il a lui-même indiqués en grande partie. Il est facile de pressentir maintenant que lorsque ces trois principales branches de la science des animaux, c'est-à-dire l'ovologie, l'embryologie et la téléiologie comparées, auront acquis le degré de perfectionnement auquel il leur sera permis d'atteindre, la systématisation ou la classification méthodique des animaux pourra prétendre au titre de science exacte, et ne plus être exposée aux vacillations qu'elle doit subir encore pendant un temps proportionnel au grand nombre des découvertes qui restent à faire, et surtout à l'énorme difficulté de résoudre complétement les questions abstruses que nous n'avons fait qu'aborder dans les considérations qui précèdent et qui suivent nos recherches spéciales. Notre but sera rempli, si la manière dont nous avons posé ces questions peut aider les investigateurs qui s'exerceront comme nous à les résoudre.

Le but de cette classification devant être une appréciation plus sévère des plans de l'organisation animale, étudiée depuis l'origine de l'œuf jusqu'à l'état le plus parfait de l'être,

nous ne sommes point encore en mesure de formuler les résultats de nos recherches en ovologie comparée; mais les données de l'embryologie, jointes à la considération des modes de leur reproduction et des milieux généraux dans lesquels sont réparties les espèces animales, nous ont paru devoir être ici proposées pour essayer de préparer les voies à une méthode naturelle plus large et plus exacte, sur laquelle nous exposerons en temps opportun les vues qui nous ont été suggérées par les recherches que nous poursuivons depuis plusieurs années.

FIN DU VOLUME.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE VOLUME.

Préface.

Importance des travaux scientifiques exécutés dans le voyage de circumnavigation de *la Bonite*, sous la direction de M. Gaudichaud, page I. Accueil fait à nos recherches sur l'hydre et l'éponge d'eau douce, p. I-II. Réflexions sur la forme et le fond de notre travail, p. II. Comment nous avons été conduit à le faire, y étant préparé par une série de travaux antécédents, p. III. Les points de l'histoire de l'hydre et de l'éponge d'eau douce, que nous avons étudiés, se sont trouvés être des sujets très-importants, et renferment des questions problématiques. Comment elles nous ont paru devoir être attaquées et traitées ; motifs de considérations préliminaires, p. IX. Témoignages de reconnaissance aux personnes qui ont bien voulu nous aider, p. X.

Considérations préliminaires.

Première question qui s'offre à l'esprit de tout observateur à l'égard des corps naturels, page XI. Ces corps sont des *organismes* ou des *inorganismes*, quand on étudie leurs parties, p. XI. Ils forment des *règnes* lorsqu'on les considère comme des groupes ou système de touts, p. XII. Urgence de poser et d'éclaircir des questions pratiques non suffisamment approfondies, p. XIII.

Question de l'individualité spécifique ou non spécifique des corps naturels, p. XIII. Point de vue usuel et logique auquel il faut se placer pour essayer de résoudre cette question et éviter toute erreur, p. XIV. Définition de l'individualité, par Lamarck, p. XIV-XV. Embarras réel lorsqu'on a à déterminer des individualités composées et des socialités gemmaires de certaines espèces, p. XV.

Pour en sortir, convenance d'examiner la série des temps du développement complet des individus, p. XVI. Tableau de cette série des temps de l'existence normale d'un corps organisé, p. XVIII

Série de questions relatives à la détermination de l'individualité en sciences

naturelles. Les individualités du règne animal sont-elles toutes spécifiques ? p. xx. Élimination des fausses individualités, p. xx. Les individus du règne animal sont-ils plus ou moins distincts ? p. xxi. Distinction des individualités isolées en polyoïques, amphioïques et monoïques, p. xxi. Combien de sortes d'individualités réunies ? p. xxii. Existe-t-il des individualités confondues ? p. xxii. Correspondance de la dégradation de l'individualité avec la simplification de l'organisation, p. xxiii.

Coup d'œil sur les groupements des individualités spécifiques établis par les naturalistes depuis le règne jusqu'à l'espèce ; ensuite sur les associations, ou sociétés plus ou moins temporaires, p. xxiii. Avoir égard à la formation des socialités gemmaires, pour ne pas les confondre avec les individualités composées, p. xxiv. Réflexions sur la difficulté de bien formuler l'individualité, en évitant de la confondre avec une partie ou avec une socialité, p. xxiv-xxv.

En sciences naturelles, il n'y a que trois principales sortes d'individus, savoir : les animaux, les végétaux et les sidéraux, p. xxv. Réflexions sur la convenance de la réserve à garder, lorsqu'il s'agit de déterminer les rapports entre le fond anatomique des corps vivants et leurs caractères extérieurs, p. xxvi. Après avoir constaté la circonscription des individus, 1° dans le temps, 2° dans leur nature, il faut s'occuper de leur circonscription dans l'espace, et subordonner à la notion de forme celles de la taille, de la situation et de la couleur, p. xxvii.

Coup d'œil sur l'harmonie et la hiérarchie des formes des corps naturels, p. xxviii. Suprématie de la forme humaine, p. xxx. Question soluble de l'infimité de la forme des spongiaires. Convenance de prendre l'éponge d'eau douce pour type des animaux de ce groupe, et de choisir l'hydre pour type des polypes, dont l'organisation est supérieure à celle des éponges, p. xxxi. Les spongiaires n'offrent aucuns vestiges de polypes, p. xxxii.

Procédé pour résumer l'ensemble des données usuelles, scientifiques et philosophiques relatives à la forme, p. xxxii. Aperçu sur les formes, dites formes pures, ou géométriques ; formes typiques, ou des êtres créés ; — formes symétriques ; — formes normales, exceptionnelles et monstrueuses ; — formes naturelles, formes industrielles et artificielles ; — formes ovologiques, embryologiques et téléologiques ; — formes propres aux races, aux sexes et aux tempéraments ; — variabilité des formes suivant les états d'activité et de repos, de santé, de maladie et de cadavre, p. xxxii-xxxiv. En outre de l'étude des formes naturelles des individus, de celle de leurs parties et de leurs socialités, avoir égard aux formes modifiées, à celles obtenues par imitation, et enfin aux formes graphiques, pour la démonstration scientifique et pour la recherche des formes inconnues, au moyen des formes connues, p. xxxiv-xxxv.

Cinq aphorismes pour justifier l'importance de la forme admise par les maîtres de la science, p. xxxv. I. Forme expression de la finalité des êtres, p. xxxv. II. La forme se subordonne les notions de taille, de lieu, de couleurs et de mouvements, p. xxxvi. III. Forme révélant le fond et les conditions extérieures de l'existence, p. xxxvi. IV. Forme appréciée pratiquement dans tous les états des

individus, de leurs parties et de leurs socialités, p. xxxvi. V. L'expérience prouve constamment qu'à la notion de la forme, s'associent dans notre esprit toutes les notions énumérées ci-dessus, d'où son énorme importance, p. xxxvi.

Question d'unité de formes en sciences naturelles; il y a harmonie trinitaire de formes très-diverses, et non unité absolue de formes en sciences naturelles, p. xxxvii. Comment on peut déterminer les trois principales unités de formes naturelles, et les unités de formes ou plans secondaires, p. xxxvii-xxxviii. Réserve qu'il faut apporter dans l'appréciation pratique des formes dans le règne animal, p. xxxix. Ce qui nous resterait à dire pour confirmer l'importance de la forme et convenance de renvoyer ces développements après l'exposé de nos recherches sur l'hydre et sur l'éponge d'eau douce, p. xl.

NOUVELLES RECHERCHES SUR L'HYDRE, POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES POLYPIAIRES.

Réflexions sur le rang de l'hydre dans les classifications zoologiques. Cet animal peut être choisi pour type des polypiaires. Ordre à suivre dans nos premières recherches, p. xli-xliv.

Premier Mémoire. Recherches sur les trois modes de reproduction de l'hydre.

Nombre de corps reproducteurs connus d'animaux et de végétaux, p. 1. L'hydre se reproduit de trois manières, p. id.

Premier mode. Reproduction par bourgeons, p. id. Dissidence d'opinions à ce sujet, p. id. Définition des bourgeons, p. 2. Régions où ils se développent, p. 2. Expériences d'alimentation avec des proies rondes ou anguleuses, p. 3. Influence de cette alimentation alternative sur la production de bourgeons normaux ou exceptionnels, et *premier cas de bourgeonnement exceptionnel*, p. id. Recherche de la structure anatomique qui préside au bourgeonnement; on ne peut constater aucune spécialisation organique appropriée à la gemmation, p. 4-5. Recherche de la raison physiologique du bourgeonnement, p. 6. Cette raison est une irritation qui ne se produit que dans l'épaisseur du sac stomacal, p. 6. Bourgeonnement des bras, p. 7. Bourgeonnement du pied, p. 7. *Deuxième cas exceptionnel*, sous l'influence d'une irritation pathologique, p. 7-8. Opinion de Trembley et la nôtre sur le lieu d'où s'élèvent ces bourgeons, p. 8. Moment de ce deuxième bourgeonnement exceptionnel, p. 9. Résultats de nos observations et expériences sur les bourgeons de l'hydre; distinction de ces bourgeons, en : 1° *normaux*, p. 9; 2° *exceptionnels*, *a*, sous l'influence de la nourriture, p. 10; *b*, succédant à des pustules, p. 10. Irritation mécanique ou pathologique considérée comme raison

physiologique du bourgeonnement, p. 10. Indication de cas d'avortement des bourgeons, p. 10.

Deuxième mode. Reproduction par œufs. Détermination de l'espèce sur les œufs, de laquelle nous avons fait nos recherches, sa synonymie et ses variétés, p. 11. Pallas avait vu ces œufs, p. 11. Roesel et Ehrenberg les avaient figurés, p. 11. Ce que n'est pas l'œuf de l'hydre, p. 12. Description plus ou moins incomplète jusqu'à ce jour de l'œuf de l'hydre, par les divers auteurs qui l'ont méconnu ou reconnu, p. 12. Définition et caractérisation anatomique de cet œuf, p. 12. En quoi cet œuf, reconnu simple, diffère : 1° d'un bourgeon naissant, p. 13 ; 2° de l'œuf des animaux plus ou moins élevés dans la série, et 3° d'une bouture animale, p. 13.

Nos observations confirment l'existence de l'œuf de l'hydre, et les opinions émises à ce sujet par nos prédécesseurs, p. 14.

Il n'y a pas d'ovaire ni de région spéciale pour la gemmation ni pour la sécrétion des œufs, p. 14. La base du pied est pourtant la région normale du bourgeonnement et de la production des œufs, p. 15. Soupçon de possibilité d'obtenir des œufs exceptionnels, ou produits au-dessus de la base du pied, p. 15. Tentatives à ce sujet, p. 15. Succès, p. 16. Développement simultané de pustules et de tumeurs, productives d'œufs exceptionnels, p. 16. Première illusion et opinion erronée que nous avons eue de ces tumeurs, p. 17. Moyens de rectification, p. 18. Distribution des hydres couvertes de tumeurs en trois catégories, p. 18.

Les tumeurs acuminées sont-elles des organes testiculaires? p. 19. Vérification de cette hypothèse, p. 19. A quoi l'on doit s'attendre en arrière-saison lorsqu'on élève des hydres, p. 20. Ordre dans lequel se forment les œufs sur les hydres qui vivent dans leurs sites naturels, p. 21. Divers états où se trouvent les œufs des hydres, recueillis dans leur habitat naturel, p. 22. Résultat des recherches sur la reproduction des hydres par œufs, p. 22-23.

Troisième mode. Reproduction par boutures. Rareté des boutures naturelles, p. 23. Les expériences sur les boutures artificielles servent à observer les embryons bouturaires.

Examen comparatif des assertions de Réaumur, de Trembley, de Roesel et de Baker, relativement à la reproduction des hydres par boutures, p. 24.

Procédé physiologique de la scissiparité naturelle de l'hydre, p. 25. Expériences pour provoquer cette scissiparité naturelle, p. 25-26. Succès de ces expériences, p. 26. Pourquoi nous les avons faites, p. 27. La scissiparité est provoquée par une irritation, p. 27. Cas dans lesquels la scissiparité n'est qu'une rédintégration, p. 28. Cas dans lesquels l'extrême petitesse des boutures permet de les considérer comme des sortes d'œufs bouturaires, p. 29. Indication de la convenance d'étudier le développement des trois sortes de corps reproducteurs de l'hydre, p. 29.

Deuxième mémoire. Recherches sur le développement complet de l'hydre, comprenant l'ovologie, l'embryologie et la vie indépendante de cet animal.

Convenance de cette manière d'envisager le développement complet d'un corps organisé, p. 31. Nul inconvénient à réunir d'abord, sous le nom d'*ovologie*, l'étude des bourgeons et des boutures à celle des œufs, p. 31-32. Ordre d'étude des corps reproducteurs de l'hydre d'après leur fréquence, p. 32.

Ovologie de l'hydre.

Production des bourgeons. Rappel de la définition des bourgeons, p. 32. Les bourgeons sont-ils des œufs gemmulaires? p. 32. Cette prétendue sorte d'œuf gemmulaire offre-t-elle quelque analogie avec l'ovule des animaux en général? p. 33. Recherches microscopiques faites dans le but de vérifier cette assertion, p. 33. L'opinion ancienne sur la nature des bourgeons est reconnue vraie et démontrable au moyen de procédés microscopiques, p. 34. Cause déterminante du développement extraordinaire d'un très-grand nombre de bourgeons, même en hiver, p. 35. Ce développement extraordinaire est rare au printemps, p. 35.

Production des œufs. Ce qu'est le procédé physiologique de la production des œufs chez l'hydre, p. 35-36. Ce procédé diffère de celui de la production des œufs des mollusques, des articulés et des vertébrés, p. 36. Observation des tumeurs ovifiques; elle donne une première notion de la nature des œufs simples, des organismes inférieurs, p. 36. Leur étude exacte permet la solution d'une question pendante depuis très-longtemps, p. 37. Des premiers observateurs qui ont méconnu ou reconnu l'œuf de l'hydre, p. 38. Remarques sur le texte de Roesel, relatif aux œufs de l'hydre, et sur l'opinion de M. Ehrenberg, p. 39. Turgescence vitale de la peau qui précède la formation des tumeurs ovifiques, p. 40. Observations des parties turgescentes sous le microscope, p. 41. Première apparition des tumeurs ovifiques, p. 41. Leur développement, leur comparaison aux tumeurs pustuleuses, p. 41-42. Les tumeurs ovifiques sont-elles en même temps ovaires et testiculaires? Importance de la vérification de cette hypothèse, p. 42. Comment il est suppléé à l'absence d'organes spéciaux, mâles et femelles, chez l'hydre et la spongille, p. 44. Résultat des observations microscopiques pour déterminer la composition anatomique de l'œuf, depuis son origine jusqu'à son état parfait, p. 45. Pourquoi il fallait insister sur ce sujet, p. 48. Signification de cet œuf, comparé à celui des animaux plus ou moins élevés dans la série amimale, p. 49.

Production des boutures. Il convient de les envisager soit comme des tronçons d'individus entiers, soit comme des sortes d'œufs bouturaires, p. 51. Résultats des observations microscopiques faites sur ces boutures d'hydres, p. 52.

Embryologie de l'hydre.

Le travail embryogénique des organismes inférieurs ne ressemble point exactement à celui du développement des organismes supérieurs, p. 54. Un seul tissu primordial remplace les trois feuillets du blastoderme, p. 54. Distinction de trois sortes d'embryons chez l'hydre, p. 54-55. Esquisse de la structure anatomique de cet animal, pour faciliter l'intelligence de son embryogénie, p. 55-56.

Formation des embryons gemmaires. Cet embryon ne provient pas d'une cellule du tissu de la mère, p. 56. Procédé physiologique de la gemmation, et du développement des diverses parties de cette première sorte d'embryon de l'hydre, p. 57-62. Comment il se sépare de sa mère, p. 61-62.

Formation des embryons ovulaires. Motifs de la distinction entre l'ovule et l'embryon ovulaire, p. 63-64. Procédés pour l'étude de cet embryon, p. 64. Résultats des observations microscopiques faites pendant le développement des embryons ovulaires, p. 64-68.

Formation des embryons bouturaires. A quoi ressemble une bouture très-minime de l'hydre, p. 68. Observations microscopiques de cette bouture, p. 68. Convenance de mentionner les rédintégrations des tronçons cavitaires, p. 69. Procédé physiologique de cette rédintégration, p. 70. Cas d'impossibilité et de possibilité de rédintégration, p. 71. Cas d'impossibilité de reproduction par bouture, p. 72.

Téléiologie, ou vie indépendante de l'hydre.

Ressemblance générale des individus après la vie embryonnaire, p. 72. Nuances différentielles des individus, selon qu'ils proviennent de bourgeons, d'œufs ou de boutures, p. 73. Quand commence la vie indépendante de ces trois sortes d'individus, p. 74. Question de leur accroissement, de leur taille, 1° avant qu'ils se nourrissent, p. 75; et 2° à partir du moment où ils prennent de la nourriture, p. 75. Considérations sur les âges de la vie indépendante de l'hydre qui n'offre point de véritables métamorphoses; enfance, p. 76. Age de reproduction par bourgeons, p. 76. Age de reproduction par œufs, p. 77. *Ponte,* p. 79. Rareté de la reprodution par scissiparité, *id.* Questions d'apparences de sénilité, p. 78. Mort de l'hydre, p. 80. Ce qu'elle devient après sa mort, p. 80. Tableau du développement complet de l'hydre, p. 81.

Notice sur les principaux résultats d'observations et d'expériences relatives à la coloration, au retournement, à l'engaînement, à la greffe, aux monstruosités et à la maladie pustuleuse de l'hydre, p. 82-86.

Remarques sur trois questions encore agitées de nos jours relativement à l'œuf de l'hydre, p. 87.

Question de l'existence de cet œuf; elle est résolue définitivement, p. 87-92.

Question de la composition de cet œuf; discussion à ce sujet au sein de la Société philomatique de Paris. — Cette question est encore résolue, p. 93-95.

Question de la spinosité de cet œuf. Les observations comparatives tendent à prouver que chez la même espèce, ces œufs sont tantôt épineux et tantôt sans épines, p. 96-99.

Explication des planches relatives aux recherches sur l'hydre, p. 100-109.

RECHERCHES SUR LA SPONGILLE POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES SPONGIAIRES.

Réflexions préliminaires.

Pourquoi l'ordre à suivre dans ces recherches n'est point le même qu'à l'égard de l'hydre, pag. 111. L'ordre pour la spongille est prescrit par le besoin de résoudre trois questions importantes qui n'ont point encore été abordées, pag. 112.

Premier Mémoire. Études des corps reproducteurs de la spongille, pag. 114.

État de la science relativement aux corps reproducteurs des spongilles en 1838 et 1839, pag. id. Confirmation des observations de MM. Audrziouski et Bory Saint-Vincent sur les corps reproducteurs libres de la spongille, pag. 114. But de nos recherches sur les corps reproducteurs non libres ou oviformes, pag. 115. Découverte de deux nouvelles sortes de corps reproducteurs, l'un gemmiforme, l'autre oviforme, pag. 116-117. Nécessité de distinguer quatre sortes de corps reproducteurs, pag. 117. Observations microscopiques sur les corps reproducteurs libres et vaguants, pag. 118. Cas de scissiparité éventuelle, pag. id. Expériences de scissiparité artificielle, pag. 119.

Indication du nombre total des modes de reproduction de la spongille, pag. id. Réduction de tous ces modes à trois principaux, pag. 120. *Le premier mode principal* est la gemmation, p. 120. Il y a deux sortes de gemmes; les premiers sont ciliés, libres et vaguants, p. 120-122; les deuxièmes sont fixes et non ciliés, p. 123. Cas d'embryons ciliés retenus dans le corps de la mère, p. 125. *Le deuxième mode principal* de reproduction de la spongille est celui par œufs ou corps oviformes, 126. Il y en a aussi deux sortes, p. id. Les premiers sont printaniers ou de première saison, p. id. Détermination et description anatomique de cette première sorte d'œufs de spongille, p. 127-139. Les deuxièmes corps oviformes sont d'arrière-saison,

p. 130. Détermination et description anatomique de cette deuxième sorte d'œuf de spongille, p. 131. *Le troisième mode principal de production* est la scissiparité, soit au moyen de fragments protéiformes de très-jeunes spongilles, soit par la division en deux ou en trois tronçons chez les individus adultes, p. 133.

Résultats des recherches contenues dans ce premier mémoire, p. 134.

Deuxième mémoire. Études des phases de la vie des individus spongillaires; notions sur leur anatomie et leur physiologie.

Convenance d'étudier la série des phases de la vie d'un individu spongillaire, p. 135. Division de la vie de cet individu en trois phases, p. 136. Le véritable individu spongillaire provient d'un seul corps reproducteur, p. id.

Première phase de la vie des individus spongillaires ou de l'état du corps reproducteur des spongilles, p. 136.

Premier moment de la vie dans un corps reproducteur, p. id.; à son origine ce corps est le rudiment du nouvel individu, p. 137; premier aspect d'un individu spongillaire isolé à l'origine d'un gemme, d'un œuf, ou d'un fragment, p. id.

Première phase de la vie des individus spongillaires isolés provenant de gemmes ou de corps gemmiformes, p. 138. Tout gemme d'une spongille est une extension du tissu de la mère, p. id. Caractères différentiels des deux sortes de gemmes, p. 139-140; estimation de la durée de leur vie, p. 140; transition de la vie gemmaire à la vie de l'embryon cilié, p. id. Nulle différence entre les gemmes d'embryons ciliés libres, et ceux d'embryons ciliés retenus éventuellement dans le corps de leur mère, p. 140. Transition moins nette entre la vie de gemme et la vie d'embryon non cilié, p. 141. Caractères communs des deux sortes de gemmes, p. 141. On les détache moins facilement du corps de la mère que les œufs, p. 141.

Première phase de la vie des individus spongillaires isolés provenant d'œufs, p. 142. Ce qu'est à son origine l'œuf de la spongille et la substance qui est destinée à former le nouvel individu, p. 142. Rappel de la distinction des deux sortes d'œufs et des deux sortes de gemmes, p. 142-143; on trouve en outre éventuellement des œufs et des gemmes intermédiaires aux deux sortes indiquées, p. 143-144. Les œufs des spongilles ne sont pas des sporanges, p. 145. Comment nous avons procédé pour déterminer le caractère de l'œuf de la spongille comparé à celui des animaux, p. 145. L'œuf spongillaire est un ovule simple réduit à la vésicule du germe; discussion à ce sujet, p. 146-147. Raisons qui permettent de distinguer les ovules des animaux en *bivésiculaires*, en *adunivésiculaires* et en *univésiculaires* ou simples, p. 147-148. Différence entre les globules glutineux des ovules des animaux et les utricules des végétaux, p. 149. Pourquoi les œufs des spongilles ne sont pas des sporanges, p. 149.

Première phase de la vie des individus spongillaires à l'état de fragments protéiformes, p. 151.

Pourquoi les fragments de spongille très-jeune, considérés d'abord comme des corps reproducteurs, peuvent être considérés comme le premier état de nouveaux individus, p. id. Il n'en est pas tout à fait de même à l'égard des tronçons résultant de la division spontanée ou expérimentale des spongilles adultes, p. id.

Deuxième phase de la vie des individus spongillaires ou de l'état embryonnaire des spongilles, p. 152.

Question de la possibilité d'une ligne de démarcation entre la première phase, ou l'état de corps reproducteur, et la deuxième phase, ou l'état d'embryon, p. id.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant de gemmes, p. id.

Caractères qui font connaître l'origine, le progrès et l'état parfait du développement embryonnaire de ces individus, p. id. Manière dont les embryons ciliés se détachent de leur mère, p. 153. Description de leurs mouvements et du procédé suivant lequel ils se fixent aux corps fluviatiles en se déformant, p. 154. A quels animaux très-inférieurs ressemble alors l'embryon au moment où il passe à la troisième phase de son existence, p. 156. Des lieux divers où ils se fixent, p. 156-157. Procédé pour les bien observer et pour bien constater l'animalité et l'individualité de la spongille, p. 157. L'origine et les divers temps de la vie embryonnaire sont moins distincts dans les gemmes non ciliés et fixes, p. id.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant d'œufs, p. 158.

Comment se fait le passage de l'état d'œuf à celui d'embryon ovulaire, p. id. En quoi consiste le progrès de ce développement, p. 159. Particularités au sujet des deux sortes d'œufs, et résultats des observations microscopiques, p. 160-162. L'individualité est moins prononcée dans ces corps embryonnaires que dans les précédents, p. 162.

Deuxième phase ou état embryonnaire des individus spongillaires provenant de fragments protéiformes, p. 163.

Origine et progrès du développement embryonnaire de ces individus moins distincts que chez les précédents, p. id.

Troisième phase de la vie des individus spongillaires ou de l'état parfait des spongilles, p. 163.

Caractérisation générale 1° de cette troisième phase, p. 164; 2° des individus spongillaires parfaits, jeunes, p. 166; 3° de la puberté, p. 169; 4° de l'âge adulte des individus spongillaires, p. 171.

Troisième mémoire. Études des masses spongillaires.

Nécessité de distinction entre les individus et les masses spongillaires, p. 175. Que sont les masses spongillaires? p. 176.

Premiers éléments scientifiques de solution. Observations de greffe, 1° par M. Dutrochet, p. 176; 2° par l'auteur, p. 177. Ces observations ne sont encore que des faits isolés, p. id. *Deuxièmes éléments scientifiques de solution.* Premier groupe d'observations comparatives de greffes de spongilles obtenues dans des vases à eau stagnante, p. 177. *Trois suppositions ou vues à priori à vérifier,* p. 178. Moyens préparatoires pour parvenir à cette vérification, p. 179. Conservation d'individus spongillaires dans des vases à eau stagnante, p. id. Réussite de conservation de masses spongillaires à l'état vivant dans des vases à eau stagnante, p. 180. Valeur graduelle des observations comparatives faites dans trois lieux ou sites. *Premier lieu,* vases à eau stagnante; *deuxième lieu,* sites naturels, p. 180-182; *troisième lieu,* grand bassin à eau courante, p. 182. *Troisièmes éléments scientifiques de solution.* Deuxième groupe d'observations comparatives pour vérifier trois suppositions, p. 183. *Première supposition.* Les masses spongillaires sont-elles des individus gigantesques? p. 184-185. *Deuxième supposition.* Les masses spongillaires sont-elles des agglomérations d'individus? p. 185-186. Principaux détails des observations faites à ce sujet, p. 187. Soudure des embryons ciliés libres, p. id. Soudure des embryons ciliés retenus, p. 188. Soudure des embryons caïeux, p. 189. Soudure des corps embryonnaires sortis des œufs, p. 190. Soudure des fragments ou boutures, p. 193. Soudure des individus à l'état d'être parfait, p. 194. Soudure de jeunes masses spongillaires, p. id. *Troisième supposition.* Les masses spongillaires sont-elles des agglomérations de générations vivant les unes sur les autres? p. 195. Conclusion générale, p. 196.

Considérations sur les couleurs, les formes, la durée de la vie et la mort des masses spongillaires, p. 197-200. Résumé de l'étude des masses spongillaires, p. 200. Tableau des diverses sortes de ces masses, p. 202. Tableau des phases du développement complet de la spongille, p. 203-204. Remarque importante, p. 204-205. Notice sur les premiers résultats de nos études sur la spongille, p. 205. Remarque sur cette notice, p. 211-216. Résultats d'observations microscopiques faites sur les embryons ciliés de spongilles comparés à ceux de la *Vaucheria Ungeri* (Thuret), p. 216-220.

Notice sur les principaux résultats d'observations et d'expériences relatives à la coloration, aux maladies, à la mort, à l'état cadavérique et aux monstruosités de la spongille, p. 221-226.

Explication des planches relatives aux trois mémoires et aux notices sur la spongille, p. 227-245.

Considérations postliminaires, p. 247-263.

L'examen des questions traitées dans les considérations préliminaires et l'exposé des faits fournis par nos recherches sur l'hydre et sur l'éponge d'eau douce, amènent de nouveau la question ainsi posée : Comment et jusqu'à quel point la forme extérieure révèle-t-elle l'organisation intérieure et les conditions extérieures de l'existence ? p. 247.

Convenance de ne pas se faire illusion à cet égard. Il y a toujours nécessité d'observer les mœurs des animaux et de les anatomiser, pour constater empiriquement les deux genres de notions subordonnés à la forme, p. 248.

Il faut d'abord avoir égard à l'opacité, à la translucidité et à la colorabilité des organismes animaux, p. id. Mais nécessité de s'enquérir des limites assignées par la nature à la grandeur des organes, p. 249.

Réflexions préalables sur la taille et les individualités des corps organisés. Danger de prendre les lacuoles du tissu des animaux homogènes pour de véritables organes, p. 250. Les animaux les plus élevés dans la série sont en général ceux dont la taille est la plus grande, et *vice versâ*, p. 251. Les associations d'individus ont-elles une taille limitée? p. 252. Question des limites de grandeur assignées aux parties des corps organisés, p. id. Pourquoi nous nous abstenons de parler ici de l'individualité végétale, p. id. Argumentation sur les limites de la grandeur des organes des animaux ; rapports entre la grandeur des organes et la taille des individus. On voit les organes disparaître graduellement quand les fonctions spéciales manquent. L'organisme animal est homogène dans les vers parenchymateux qui ne sont pas microscopiques, p. 253. Arguments contre l'existence d'organes spéciaux dans les infusoires, ou les microscopiques homogènes, confirmés par nos observations et nos expériences, p. 254-255.

Tendance des œufs et des boutures des hydres à revêtir une forme animale radiaire, sous laquelle devrait exister un système nerveux rayonné, p. 256. Absence de ce système. Ici la forme ne traduit pas un système nerveux dans un animal radiaire homogène, p. 256. Dans ces organismes le tissu blasteux est le seul qui existe et remplace tous les autres tissus spéciaux des animaux plus ou moins élevés dans la série, p. 257. Différence entre la nature du tissu blasteux de l'hydre et celle du même tissu de l'éponge. Dans celle-ci un fragment de tissu devient un individu amorphe; dans l'hydre, le fragment se forme en individu radiaire et cavitaire, d'où circonscription dans la nature spécifique du tissu blasteux des animaux les plus infimes, p. 257. Il suffit en général que la peau soit peu distincte du tissu sous-jacent, pour que le système nerveux n'existe plus dans les organismes animaux, p. 258. Réduction de l'organisme animal à un seul tissu, p. 258. Caractères de ce tissu dans les spongiaires. Pourquoi ces derniers animaux sont amor-

phes, p. id., et 259. Altération sénile de ce tissu, p. 259. D'après nos recherches, il n'y aurait qu'une seule espèce de spongille dont les variétés ou variations sont à déterminer, p. id.

Les recherches sur les développements de l'hydre, sur l'éponge et sur plusieurs autres animaux, nous ont conduit à appliquer les données de l'embryologie comparée à la classification des animaux, p. 260. Tableau d'un essai de cette classification. Réflexions à ce sujet, p. 260 et suivantes.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.



ON TROUVE CHEZ LE MÊME ÉDITEUR :

Histoire naturelle des mammifères de l'île de Cuba, par M. *Ramon de la Sagra*, trad. par M. *Berthelot*, suivie de l'ornithologie, par M. *Alcide d'Orbigny*. Un volume in-8°, papier grand raisin ; accompagné d'un atlas de 41 planches in-8°, tirées en couleur et retouchées au pinceau. Prix...... 150 fr.

Foraminifères de l'île de Cuba, par M. *Alcide d'Orbigny*. Un volume in-8°, papier grand raisin, accompagné d'un atlas de 12 planches in-folio, tirées en couleur et retouchées au pinceau. Prix........................... 50 fr.

Botanique, plantes cellulaires de l'île de Cuba, par M. *Camille Montagne*; un volume in-8°, papier grand raisin, accompagné d'un atlas de 20 planches in-folio, tirées en couleur et retouchées au pinceau. Prix............... 80 fr.

Reptiles de l'île de Cuba, par MM. *Cocteau* et *Bibron*. Un volume in-8°, papier grand-raisin, accompagné d'un atlas de 31 planches in-folio, tirées en couleur et retouchées au pinceau. Prix............................ 120 fr.

Précis élémentaire de Géologie, par *J.-J. D'Omalius d'Halloy*. Un volume in-8° de 790 pages avec planches. Prix............................ 12 fr.

Traité élémentaire de Géologie, par M. *Rozet*. 2 vol. in-8° et atlas in-4°. 20 fr.

Magasin de Zoologie, d'anatomie comparée et de paléontologie, recueil destiné à faciliter aux zoologistes de tous les pays les moyens de publier leurs travaux, les espèces nouvelles qu'ils possèdent, et à les tenir surtout au courant des nouvelles découvertes et des progrès de la science, par M. *E. Guérin Méneville*.

PREMIÈRE SÉRIE. — Années 1831 à 1838. 8 vol. in-8°, 635 planches environ, gravées et soigneusement coloriées. Prix.......................... 259 fr.

ON VEND SÉPARÉMENT :

Première section.— Animaux vertébrés, 149 planches (30 mammifères, 86 oiseaux, 16 reptiles, 17 poissons), avec tables alphabétique et méthodique. 3 vol. in-8°. Prix.. 99 fr.

Deuxième section. — Mollusques et zoophytes, 162 planches (159 mollusques, 3 zoophytes), avec tables alphabétique et méthodique. 3 vol. et demi in-8°. Prix.. 77 fr. 50 c.

Troisième section.— Animaux articulés, 124 planches (278 insectes, 1 annélide, 27 crustacés, 18 arachnides), avec tables alphabétique et méthodique, 6 vol. et demi in.8°. Prix.. 137 fr. 50 c.

DEUXIÈME SÉRIE. — Années 1839 à 1844, Prix de chaque année et de l'abonnement à 12 numéros, paraissant exactement à des époques déterminées. 36 fr.

On souscrit également pour chaque section séparée par abonnement de 25 planches, accompagnée de leur texte.

1re section, *Mammifères*, prix : 16 fr.; par la poste........ 18 fr.
2e section, *Mollusques*, prix : 13 fr.; par la poste....... 15 fr.
3e section, *Insectes*, prix : 13 fr.; par la poste........... 15 fr.

Paris. — Typographie de Firmin Didot Frères, rue Jacob, 56.